



PCT

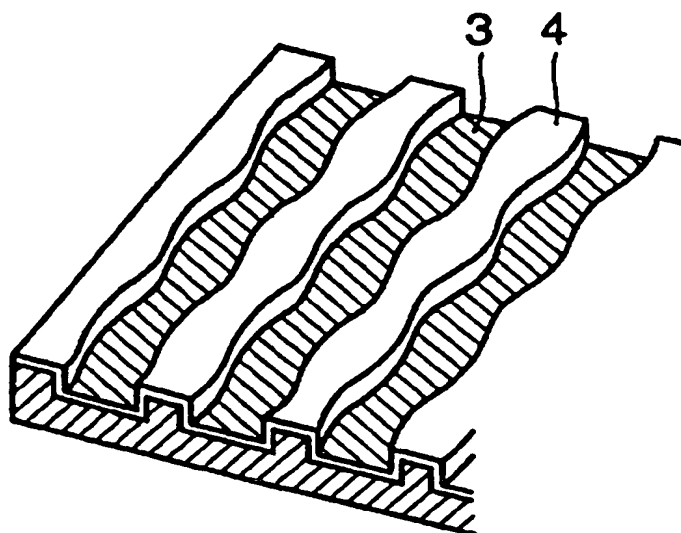
世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G11B 7/007, 7/09, 7/24, 11/10	A1	(11) 国際公開番号 WO98/13823 (43) 国際公開日 1998年4月2日(02.04.98)																									
(21) 国際出願番号 (22) 国際出願日 (30) 優先権データ <table border="0"> <tr> <td>特願平8/255066</td> <td>1996年9月26日(26.09.96)</td> </tr> <tr> <td>特願平8/268893</td> <td>1996年10月9日(09.10.96)</td> </tr> <tr> <td>特願平8/278385</td> <td>1996年10月21日(21.10.96)</td> </tr> <tr> <td>特願平8/301426</td> <td>1996年11月13日(13.11.96)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/6948</td> <td>1997年1月17日(17.01.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/12790</td> <td>1997年1月27日(27.01.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/25655</td> <td>1997年2月7日(07.02.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/56681</td> <td>1997年3月11日(11.03.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/76199</td> <td>1997年3月27日(27.03.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/95700</td> <td>1997年4月14日(14.04.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/106368</td> <td>1997年4月23日(23.04.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/109436</td> <td>1997年4月25日(25.04.97)</td> </tr> <tr> <td>特願平9/122584</td> <td>1997年5月13日(13.05.97)</td> </tr> </table> (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)(JP/JP) 〒570 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka, (JP) (72) 発明者: および (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 浅野賢二(ASANO, Kenji)(JP/JP) 〒504 岐阜県各務原市那加新田町2-108 Gifu, (JP) 関宮 昇(MAMIYA, Noboru)(JP/JP) 〒501-02 岐阜県本巣郡穂積町十九条190-1-106 Gifu, (JP) 内原可治(UCHIHARA, Yoshiharu)(JP/JP) 〒503 岐阜県大垣市東前2-48-207 Gifu, (JP) 露比 聡(SUMI, Satoshi)(JP/JP) 〒501-31 岐阜県岐阜市岩井134-1 Gifu, (JP) 中尾賢治(NAKAO, Kenji)(JP/JP) 〒501-11 岐阜県岐阜市下尻毛488 Gifu, (JP)	特願平8/255066	1996年9月26日(26.09.96)	特願平8/268893	1996年10月9日(09.10.96)	特願平8/278385	1996年10月21日(21.10.96)	特願平8/301426	1996年11月13日(13.11.96)	特願平9/6948	1997年1月17日(17.01.97)	特願平9/12790	1997年1月27日(27.01.97)	特願平9/25655	1997年2月7日(07.02.97)	特願平9/56681	1997年3月11日(11.03.97)	特願平9/76199	1997年3月27日(27.03.97)	特願平9/95700	1997年4月14日(14.04.97)	特願平9/106368	1997年4月23日(23.04.97)	特願平9/109436	1997年4月25日(25.04.97)	特願平9/122584	1997年5月13日(13.05.97)	渡部浩志(WATANABE, Hiroshi)(JP/JP) 〒503-01 岐阜県安八郡安八町西越2119-2 Gifu, (JP) 日飯敏昭(HIOKI, Toshiaki)(JP/JP) 〒503 岐阜県大垣市竹島町29-902 Gifu, (JP) 堀 吉宏(HORI, Yoshihiko)(JP/JP) 〒500 岐阜県岐阜市真船5-1-12 Gifu, (JP) 松山 久(MATSUYAMA, Hisashi)(JP/JP) 〒503 岐阜県大垣市額家町1-1005-1-203 Gifu, (JP) 虎沢研示(TORAZAWA, Kenji)(JP/JP) 〒503 岐阜県大垣市鶴見町131-3 Gifu, (JP) 細瀬健司(TANASE, Kenji)(JP/JP) 〒501-02 岐阜県本巣郡穂積町別府10-1 Gifu, (JP) 田中小夜子(TANAKA, Sayoko)(JP/JP) 〒503-02 岐阜県安八郡輪之内町下大樽13006 Gifu, (JP) 鈴木啓久(SUZUKI, Yoshihisa)(JP/JP) 〒494 愛知県尾西市三条字安28-2 Aichi, (JP) 堀 茂樹(HORI, Shigeki)(JP/JP) 〒503 岐阜県大垣市黒野町5-161 Gifu, (JP) (74) 代理人 弁理士 隈見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al.) 〒530 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 住友銀行南森町ビル Osaka, (JP) (81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO特許 (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 第付公開書類 国際調査報告書
特願平8/255066	1996年9月26日(26.09.96)																										
特願平8/268893	1996年10月9日(09.10.96)																										
特願平8/278385	1996年10月21日(21.10.96)																										
特願平8/301426	1996年11月13日(13.11.96)																										
特願平9/6948	1997年1月17日(17.01.97)																										
特願平9/12790	1997年1月27日(27.01.97)																										
特願平9/25655	1997年2月7日(07.02.97)																										
特願平9/56681	1997年3月11日(11.03.97)																										
特願平9/76199	1997年3月27日(27.03.97)																										
特願平9/95700	1997年4月14日(14.04.97)																										
特願平9/106368	1997年4月23日(23.04.97)																										
特願平9/109436	1997年4月25日(25.04.97)																										
特願平9/122584	1997年5月13日(13.05.97)																										

(54) Title: RECORDING MEDIUM AND ITS REPRODUCER**(54) 発明の名称** 記録媒体およびその再生装置**(57) Abstract**

A magneto-optic recording medium and its reproducer by which reproduced data having excellent characteristics can be obtained with a sample construction. The magneto-optic recording medium which has a plurality of first grooves (3) whose side walls (at least side walls of one side) are wobbled in accordance with address information, address marks (21) which are represented by the changing widths of lands provided between second grooves (which are connected to the first grooves) and third grooves (3) whose side walls on both the sides are symmetrical and wobbled periodically and which are so formed in data parts on which data are magnetically recorded so as to be connected to the second grooves and its reproducer are provided.



(57) 要約

本発明は、簡易な構成によって特性のよい再生データを得るための光磁気記録媒体およびその再生装置に関するものであって、アドレス情報に応じて少なくとも一方の側壁がウォブリングされた複数の第1のグループ(3)と、第1のグループに接続される第2のグループに挟まれたランドの幅が変化するアドレスマーク(21)と、両側の側壁が対称で、かつ、周期的にウォブリングされ、磁気的にデータが記録されたデータ部に第2のグループに接続されるよう形成される第3のグループ(3)とを備える光磁気記録媒体と、それを再生する装置を提供するものである。

PCTに基づいて公開される国際出版のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロベニア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロバキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャド
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BJ	ブルンジ	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア共和国	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TR	トルコ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
CC	中央アフリカ共和国	IE	アイルランド	MW	モザンビーク	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CG	コンゴ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	IT	イタリア	NL	オランダ	VN	ベトナム
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KR	朝鮮民主主義人民共和国	PT	ポルトガル		
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	RU	ロシア		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		
EE	エストニア						

明細書

発明の名称

記録媒体およびその再生装置

5

技術分野

本発明は、データの記録および再生が可能な光磁気記録媒体（以下単に「ディスク」という。）とその再生装置に関するものである。

10 背景技術

ミニ・ディスクには、回転のための同期信号となる搬送波をアドレス情報でFM変調した信号の波形形状に応じたグループが刻まれており、このグループは、回転制御とアドレス情報の検出に利用される。そして、この情報の記録・再生方法は、一般に、ウォブリング法と呼ばれている。

15 また、上記のようなグループが刻まれ、グループとグループとの間のランドにも記録が行なわれるディスクにおいても、ウォブリング法が提案されている。

第84図は、従来のディスク再生装置の構成を示す図である。

第84図に示されるように、このディスク再生装置は、アドレス情報を読み出すため、光ピックアップ（図示していない。）のレーザ光源から発光されたレーザ
20 ビームを回折格子によってメインビームと2つのサイドビームに分け、メインビームをグループの中心にトラッキング制御しているときは、メインビームからのプッシュプル信号によりアドレス情報を読み出し、メインビームをランドの中心にトラッキング制御しているときは、サイドビームからのプッシュプル信号によりグループに記録されたアドレス情報を読み出すものである。

25 従来のディスクは、グループとランドにデータを記録するために、トラックの全長は、グループのみにデータを記録する場合に比べると2倍である。しかしながら、グループのみにアドレス情報が記録されるために、光ピックアップのレーザ光源から発光されたレーザビームを、上記のようにメインビームと2つのサイドビームの3ビームに分けるための回折格子などの光学部品が必要となる。

このような従来のいわゆる“3ビーム方式”では、レーザ光源から発光されたレーザビームのパワーを有効に利用できないという問題がある。

発明の開示

- 5 本発明は、グループの両側の側壁をウォブリングさせることによって記録されたアドレス情報を、グループのみならずランドへのデータの記録再生時にも1つのレーザビームで読取ることが可能な記録媒体およびその再生装置を提供することを目的とする。

- 10 この目的は、少なくとも一方の幅が変化するランドおよび第1のグループを含むアドレス識別部と、1つのデータに対し2つのアドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち一定の幅を有するとともに、第1のグループに接続される第2のグループを含むアドレス部とを備えた記録媒体を提供することによって達成される。

- 15 また、本発明の目的は、上記記録媒体を再生する再生装置であって、上記記録媒体に光を照射し反射光を検出する検出回路と、上記検出回路によって検出された反射光に応答してアドレス情報を再生するアドレス情報再生回路と、上記検出回路によって検出されたアドレス識別部からの反射光に応答してアドレス識別情報を再生するアドレス識別情報再生回路と、アドレス識別情報再生回路によって再生された1つのアドレス識別情報に応答して、アドレス情報再生回路で再生さ
20 れた2つのアドレス情報のうちいずれか一方を選択する選択回路とを備えた再生装置を提供することによって達成される。

- 25 そして、本発明の主たる利点は、再生装置において必要な光学部品の数が減るとともに、データ再生のため記録媒体に照射されるレーザビームの強度を高めることができるため、従来より簡易な構造を有する再生装置によって、より確実なデータ再生を実現できることにある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施の形態1に係るディスクの構造を示す斜視図、

第2A-2E図は第1図に示されるディスクのフォーマットを示す図、

第 3 図は第 2 図に示されるアドレスマークの部分のディスクの平面構造を示す図、

第 4 図は第 2 図に示されるアドレス部の平面構造を示す図においてビームスポットがグループを走査する場合の図、

5 第 5 図は第 2 図に示されるアドレス部の平面構造を示す図においてビームスポットがランドを走査する場合の図、

第 6 図は本実施の形態 1 に係るディスクの外周部に設けられた T O C 領域の構造を示す斜視図、

第 7 図は本実施の形態 1 に係る再生装置の構成を示す図、

10 第 8 A - 8 D 図は第 7 図に示される再生装置に含まれるコンパレータから出力されるアドレス識別信号の波形を示す図、

第 9 図は本発明の実施の形態 2 に係るディスクのデータ部の構造を示す斜視図、

第 1 0 図はアドレス部およびデータ部におけるウォブリング用の 2 値信号の一例を示す図、

15 第 1 1 図と第 1 2 図は本実施の形態 2 に係るディスクの構造を示す平面図、

第 1 3 A - 1 3 D 図は本発明の実施の形態 2 に係るディスクのフォーマットを示す図、

第 1 4 A 図は第 1 3 C 図に示されるアドレス部のディスク上のレイアウトを、

20 第 1 4 B 図はアドレス部の再生によって得られるウォブル信号を、第 1 4 C 図はアドレス情報の内容を示す図、

第 1 5 図は本実施の形態 2 に係る再生装置の構成を示すブロック図、

第 1 6 A、1 6 B 図は第 1 5 図に示される再生装置によって生成される同期信号を示す図、

25 第 1 7 図、第 1 8 図および第 1 9 図は第 1 5 図に示される再生装置の再生特性を示すグラフ、

第 2 0 図はクロッキングウォブルの形成された部分におけるデータ再生を説明するための図、

第 2 1 図はクロッキングウォブルの構造を示す平面図、

第 2 2 図は本発明の実施の形態 3 に係るディスクの構造を示す平面図、

- 第 2 3 A - 2 3 D 図は本実施の形態 3 に係るディスクのフォーマットを示す図、
第 2 4 A 図は第 2 3 C 図に示されるアドレス部のディスク上のレイアウトを、
第 2 4 B 図はアドレス部の再生によって得られるウォブル信号を、第 2 4 C 図は
アドレスの内容を示す図、
- 5 第 2 5 図は本発明の実施の形態 4 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 2 6 図は本発明の実施の形態 5 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 2 7 図は本発明の実施の形態 6 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 2 8 図は本発明の実施の形態 7 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 2 9 A - 2 9 D 図は本実施の形態 7 に係るディスクのフォーマットを示す図、
- 10 第 3 0 A - 3 0 C 図は本実施の形態 7 に係るディスクの再生を説明するための
波形図、
第 3 1 図は本発明の実施の形態 8 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 3 2 A - 3 2 C 図はファインクロックマークの検出によるオフセット補正の
原理を説明するための図、
- 15 第 3 3 図は本実施の形態 8 に係る再生装置の構成を示す図、
第 3 4 図は本発明の実施の形態 9 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 3 5 図は本発明の実施の形態 1 0 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 3 6 図は本発明の実施の形態 1 1 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 3 7 図は本発明の実施の形態 1 2 に係るディスクの構造を示す斜視図、
- 20 第 3 8 図は本実施の形態 1 2 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 3 9 図は第 3 7 図および第 3 8 図に示されるウォブルの構造を示す平面図、
第 4 0 A - 4 0 D 図はバイフェーズ変調方式によるアドレス情報の記録を説明
するための図、
第 4 1 図は本実施の形態 1 2 に係るディスクのアドレス部の構造を示す平面図、
- 25 第 4 2 図は本実施の形態 1 2 に係るディスクのアドレス部のフォーマットを示
す図、
第 4 3 図は本実施の形態 1 2 に係るディスクを製造するためのカッティング装
置の構成を示すブロック図、
第 4 4 図は本実施の形態 1 2 に係る再生装置の構成を示すブロック図、

第 4 5 図は第 4 4 図に示される再生装置におけるウォブルの検出を説明するための図、

第 4 6 A、4 6 B 図は第 4 5 図に示されるウォブル検出回路の動作を説明するための波形図、

5 第 4 7 図は本実施の形態 1 2 に係るディスクの再生特性を示すグラフ、

第 4 8 図は本発明の実施の形態 1 3 に係るウォブル検出回路の構成を示す図、

第 4 9 図は本発明の実施の形態 1 4 に係るカッティング装置の構成を示すブロック図、

10 第 5 0 A - 5 0 C 図は第 4 9 図に示されるカッティング装置の動作を説明するための波形図、

第 5 1 図は本発明の実施の形態 1 5 に係るカッティング装置の構成を示すブロック図、

第 5 2 図は本発明の実施の形態 1 6 に係るディスクの構造を示す平面図、

第 5 3 図は本発明の実施の形態 1 7 に係るディスクの構造を示す平面図、

15 第 5 4 図は本発明の実施の形態 1 8 に係るディスクの構造を示す平面図、

第 5 5 図は本発明の実施の形態 1 9 に係るディスクの構造を示す平面図、

第 5 6 図は本発明の実施の形態 2 0 に係るディスクの構造を示す平面図、

第 5 7 A - 5 7 D 図はグループに照射されるレーザ光の位置と得られるデータ再生信号との関係を説明するための図、

20 第 5 8 A - 5 8 F 図は洩れ込み量を除去するためのトラッキング制御方法を説明するための図、

第 5 9 図は本発明の実施の形態 2 1 に係る再生装置の構成を示すブロック図、

第 6 0 図は第 5 9 図に示されるトラッキング補正回路の構成を示す図、

第 6 1 図は第 5 9 図に示されるトラッキング補正回路の構成の他の例を示す図、

25 第 6 2 図は本発明の実施の形態 2 2 に係るディスクの構造を示す平面図、

第 6 3 図は本実施の形態 2 2 に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図、

第 6 4 A - 6 4 C 図は第 6 3 図に示される回路の動作を説明するための波形図、

第 6 5 図は本発明の実施の形態 2 3 に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図、

第 6 6 図は第 6 5 図に示される回路の動作を説明するためのグラフ、

- 第 6 7 図は本発明の実施の形態 2 4 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 6 8 図は本発明の実施の形態 2 5 に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図、
第 6 9 A - 6 9 C 図は第 6 8 図に示される回路の動作を説明するための波形図、
第 7 0 図は本実施の形態 2 5 に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図、
5 第 7 1 図は第 7 0 図に示される回路の動作を説明するための波形図、
第 7 2 A - 7 2 D 図は本発明の実施の形態 2 6 に係る洩れ込み消去方法の原理
を説明するための波形図、
第 7 3 図は本発明の実施の形態 2 7 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 7 4 図は本実施の形態 2 7 に係るディスクの構造を示す斜視図、
10 第 7 5 図は本実施の形態 2 7 に係るディスクの構造を示す平面図、
第 7 6 図は本実施の形態 2 7 に係るデータ記録・再生装置の構成を示すブロッ
ク図、
第 7 7 図は本実施の形態 2 7 に係るディスクの再生を説明するための図、
第 7 8 A - 7 8 D 図は第 7 6 図に示されるデータ記録・再生装置の動作を説明
15 するためのタイミング図、
第 7 9 図は第 7 6 図に示される同期信号生成回路の構成を示す図、
第 8 0 A - 8 0 C 図は本実施の形態 2 7 に係るディスクに記録されるアドレス
情報を説明するための図、
第 8 1 A, 8 1 B 図および第 8 2 図はウォブルとして記録されたアドレス情報
20 の検出を説明するための図、
第 8 3 図は第 7 6 図に示されるアドレス検出回路の構成を示す図、
第 8 4 図は従来のディスクとその再生装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の態様

- 25 以下、本発明に係るディスクおよびその記録・再生装置などを、図面を参照し
て詳述する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

[実施の形態 1]

第 1 図は、本発明の実施の形態 1 に係るディスクの構造を示す斜視図である。

第 1 図に示されるように、このディスクの表面には、溝（グループ）3 がディ

スクの内周から外周に向かって渦巻状に刻まれている。ここで、ディスクのガラス原盤には、マスタリング工程で、1. 1 MHz の搬送波を周波数偏位 ± 50 KHz でバイフェーズ信号により FM 変調したウォブル信号に応じて削ることにより、そのグループ 3 が形成される。

- 5 なお、搬送波の周波数は、ディスク全体に割り振るアドレスの数によって決定されるものであるが、200 KHz から 10 MHz の範囲に設定するのが望ましい。

10 このように形成されるグループ 3 の両側の側壁に設けられたウォブルの振幅は、ディスク半径（トラッキング）方向におよそ 30 nm から 50 nm である。また、グループ 3 の深さは、ランド 4 とグループ 3 に記録された隣接するトラックからのクロストークが少なくなるように、レーザ光波長のおよそ $1/6 \sim 1/12$ とされる。

15 さらに、ランド 4 とグループ 3 のピッチは $0.55 \mu\text{m}$ である。ここで、ディスク上のランドあるいはグループの各トラックは、ドーナツ型の 60 のゾーンからなっており、その再生においては、ゾーン毎の回転数が一定とされるいわゆる CAV（Constant Average Velocity）制御が行なわれる。

したがって、この制御による線速度が各ゾーンでほぼ一定となるように、内周部のゾーンでは大きな回転数、外周部のゾーンでは小さな回転数でディスクが回転される。

20 第 2 A - 2 E 図は、第 1 図に示されるディスクのフォーマットを示す図である。第 2 A 図に示されるように、1 トラックの中に N_f 個のフレームを含み、具体的には、内周部のゾーンではディスク 1 回転のトラック中に 42 個のフレーム、外周部のゾーンではディスク 1 回転のトラック中に 101 個のフレームを含む。そして、各フレームは、第 2 B 図に示されるように、26 個のセグメントを含み、
25 その中で先頭に位置するアドレスセグメントにのみアドレス情報が記録される。なお、データは、アドレスセグメントに続く連続した 25 個のデータセグメントに記録され、このデータセグメントの部分ではグループの側壁がウォブリングされていない。

また、第 2 C 図と第 2 D 図に示されるように、各セグメントの先頭にはファイ

ンクロックマーク 20 が記録されており、これによってディスクの回転制御が行なわれる。このファインクロックマークの振幅もアドレス情報と同様にディスク半径方向におよそ 30 nm から 50 nm とされる。また、このファインクロックマークは、データ読出用のクロック信号を生成することを可能とするものであり、

5 クロック成分を持たないデータの変調方式を実現できる。

また、第 2 C 図に示されるように、アドレスセグメントには、ファインクロックマーク 20 に続いて、順に、予約情報 (R v d)、アドレスマーク (AM)、プリアンプル (P A)、アドレス 1、アドレス 2、プリアンプル (P A)、読出・書込 (R/W) テスト情報が記録される。ここで、アドレス 1 およびアドレス 2 は、それぞれグループに記録されたデータまたはランドに記録されたデータの所在を示すものである。そして、各アドレス 1、2 には、第 2 E 図に示されるように、先頭から順に、4 ビットの同期パターン (S y n c)、24 ビットのアドレスデータ、6 ビットの予約情報 (R v d)、14 ビットのエラー検出コード (C R C - Cyclic Redundancy Code) が記録される。

10

15 なお、ディスクの容量やアドレスの設定方法によって、これらのビット数は可変であり、アドレスデータに続く部分にたとえば、データの記録あるいは再生時のレーザパワーの条件設定やアドレスマークの機能に代わる情報などのディスクにかかわる固有の情報をウォブルとして記録することもできる。

さらに、アドレス情報の符号化方式についてもバイフェーズ符号に限らず、マンチェスター符号や NRZ、NRZ I 符号などを用いることもできる。

20

また、第 2 B 図に示されるように、各フレーム中のデータは各区分に分離された 25 個のデータセグメントから構成されるが、これに限らず、各区分に分離されないデータであってもよい。

25 なお、第 2 D 図に示されるように、各データセグメントには、ファインクロックマーク 20 に続いて、前領域、データ領域、後領域が含まれる。

第 3 図は、第 2 C 図に示されるアドレスマーク (AM) の部分のディスクの平面構造を示す図である。第 3 図に示されるように、アドレスマークは、奇数番目のグループ 3 O と偶数番目のグループ 3 E が、それらの位相を逆相とするように形成されることによって記録される。すなわち、グループ 3 O は、その幅は一定

で、中心が区間L 0を基準として区間L 1では下へ0. 1 μ m、区間L 2では上へ0. 1 μ mずれるように形成される。一方、グループ3 Eは、その幅はグループ3 Oと同じで、中心が区間L 0を基準として区間L 1では上へ0. 1 μ m、区間L 2では下へ0. 1 μ mずれるように形成される。また、これらのグループ3 O, 3 Eが形成されることによって、グループ3 Oとグループ3 Eに挟まれたランド4 Eは、その幅が区間L 1では0. 35 μ mとなり、区間L 2では0. 75 μ mとなる。一方、グループ3 Eとグループ3 Oに挟まれたランド4 Oは、その幅が区間L 1では0. 75 μ mとなり、区間L 2では0. 35 μ mとなる。これらのアドレスマークは、グループ3 O, 3 Eおよびランド4 E, 4 Oに記録された第2 C図に示されるアドレス1, アドレス2のうち、現在記録または再生しているデータに対応するいずれか一方のアドレスを識別するために記録されるものである。

第4図および第5図は、第2 C図に示されるアドレス1、アドレス2を記録したディスクの平面構造を示す図である。第4図および第5図に示されるように、グループ3 O, 3 Eは一定の幅を有するとともに、アドレス情報1, m, nに応じてウォブリングされた側壁を持つ。また、ランド4 E, 4 Oには、グループ3 O, 3 Eの両側壁がウォブリングされることによって、アドレス情報(n), (m)が記録される。

なお、図中“NG”は、アドレス情報を記録しないことを示す。

第6図は、ディスクの外周部に用いられたTOC (Table Of Content) 領域の構造を示す斜視図である。

第6図に示されるように、TOC領域には、データ記録時のレーザパワー、データ再生時のレーザパワーのそれぞれの情報が、グループ8 2の両側壁に用いられたウォブル8 3として記録されるとともに、ディスクの回転速度などの他の情報がピット8 4としてグループ8 2またはランド8 1の平坦部に記録される。ここで、グループ8 2の両側壁に設けられたウォブル8 3は周波数200 KHz ~ 10 MHzの範囲を有し、TOC領域の長さはディスクの外周から160 μ m程度である。

このようにウォブルとピット列で記録されたTOC情報はレーザビームを照射

することにより再生される。ここで、TOC情報をウォブルとピット列の両方で記録することにより高密度にTOC情報を記録することができるとともに、高速にTOC情報を再生できる。

第7図は、本発明の実施の形態1に係る再生装置の構成を示す図である。第7
5 図に示されるように、この再生装置は、受光面が4分割された領域からなる光検
出器113と、光検出器113に接続される増幅器241、253と、増幅器2
53に接続されるコンパレータ254と、コンパレータ254に接続されるアド
レスマーク検出器100と、増幅器241に接続されるローパスフィルタ(LP
F)242と、LPF242に接続される反転増幅器255およびトラッキング
10 極性を切替えるスイッチSWと、増幅器241に接続されるバンドパスフィルタ
(BPF)256と、BPF256に接続されるコンパレータ245と、コンパ
レータ245に接続されるアドレスマーク検出器110とを備える。

光ピックアップのレーザ光源からは発光されたレーザビームは、コリメータレ
ンズを通過後、ビームスプリッタから対物レンズに入射し、ディスク上に集光さ
15 れて第4図および第5図に示されるビームスポット12が形成される。

レーザ発振波長 $\lambda = 635\text{ nm}$ (許容範囲: $620 - 650\text{ nm}$ 、以下同
じ。)、対物レンズ開口数 $NA = 0.6$ (許容範囲: $0.55 - 0.65$ 、以下
同じ。)とすると、レーザビームの集光スポットサイズは約 $0.9\text{ }\mu\text{ m}$ (許容範
20 囲: $0.80 - 1.0\text{ }\mu\text{ m}$ 、以下同じ。)となる。ビームスポットからの反射光
は、光検出器113で電気信号に変換される。具体的には、増幅器241で、光
検出器113の領域113a, 113dで検出された光の強度に対応する信号
(A+D)と領域113b, 113cで検出された光の強度に対応する信号(B
+C)の差をとり、プッシュプル信号が生成され、さらに、LPF242の出力
としてトラッキングエラー信号が得られる。なお、領域113a, 113cで検
25 出された光に対応する信号(A+C)と領域113b, 113dで検出された光
に対応する信号(B+D)の差をとることによって非点収差法におけるフォーカ
スエラー信号が生成される。

トラッキングエラー信号とそれを反転増幅器255で反転した信号がスイッチ
SWの端子に入力されており、スイッチSWはこのいずれか一方を選択的にサー

ボ回路 2 5 7 へ供給する。

これにより、ビームスポット 1 2 が、たとえば第 4 図に示されるようにグループ 3 E の中心にトラッキング制御される。

また、この状態で増幅器 2 4 1 から出力されるブッシュブル信号が B P F 2 5
5 6 に入力することにより、コンパレータ 2 4 5 からウォブル信号が出力される。

ここで、B P F 2 5 6 は、帯域中心周波数が 1 . 1 M H z であり、ノイズを除去して信号をコンパレータ 2 4 5 に出力する。コンパレータ 2 4 5 は入力された信号を波形整形して矩形波からなるウォブル信号を出力する。

このコンパレータ 2 4 5 から出力される矩形波は、F M 復調器 2 5 8 に入力さ
10 れ、F M 復調器 2 5 8 はバイフェーズ符号を復調して N R Z 復調器 2 5 9 に出力する。N R Z 復調器 2 5 9 はバイフェーズ符号からアドレス (A T I P) である N R Z 信号を復調する。このようにして得られたアドレスはシステムコントローラ 2 6 8 に入力される。

ここで、たとえば、ビームスポット 1 2 が第 4 図に示されるグループ 3 E の中
15 心を走査する場合には、1 つのデータに対して 2 つのアドレス情報 m, n が、システムコントローラ 2 6 8 に読取られることとなる。

次に、システムコントローラ 2 6 8 に読取られた 1 つのデータに対する 2 つのアドレスにおけるいずれか一方の選択動作について説明する。

まず、第 3 図に示されるように、光検出器 1 1 3 がグループ 3 O の中心線 O G
20 L 上を左から右へ走査する場合は、コンパレータ 2 4 5 から第 8 C 図に示されるアドレス識別信号 A M G 1 が出力され、アドレスマーク検出器 1 1 0 はアドレス 1 を選択する信号をシステムコントローラ 2 6 8 へ供給する。

一方、光検出器 1 1 3 がグループ 3 E の中心線 E G I. 上を左から右へ走査する場合は、コンパレータ 2 4 5 から第 8 D 図に示されるアドレス識別信号 A M G 2
25 が出力され、アドレスマーク検出器 1 1 0 はアドレス 2 を選択する信号をシステムコントローラ 2 6 8 へ供給する。

このようにして、システムコントローラ 2 6 8 は 1 つのアドレス情報を選択してグループ 3 O, 3 E に記録された 1 つのデータに対応する 1 つのアドレスを認識する。したがって、第 4 図に示される場合は、アドレス情報 n がシステムコン

トローラ 268 に認識されることになる。

なお、上記動作は主に、システムコントローラ 268 がグループ 30, 3E におけるデータの記録または再生を指示する場合の説明であるが、以下に、システムコントローラ 268 がランド 40, 4E におけるデータの記録または再生を指示する場合を説明する。

たとえば、第 5 図に示されるように、ビームスポット 12 がランド 4E の中心を照射するよう左から右へ走査する場合は、アドレス 1 としてはアドレス情報が読取られないが (NG)、アドレス 2 としてアドレス情報 (n) が読取られる。

一方、増幅器 253 で信号 (A+D) と信号 (B+C) の和がとられ、その結果がコンパレータ 254 へ入力されるため、ランドの幅の変化がディスクからの反射光量の変化として検出される。ここで、第 3 図に示されるランド 4E の中心線 ELL 上を左から右へ光検出器 113 が走査する場合、第 7 図に示されるコンパレータ 254 からは第 8B 図に示されるアドレス識別信号 AML2 が出力され、アドレスマーク検出器 100 は、アドレス 2 を選択する信号をシステムコントローラ 268 へ供給する。

また、第 3 図に示されるランド 40 の中心線 OLL 上を左から右へ光検出器 113 が走査する場合、第 7 図に示されるコンパレータ 254 からは第 8A 図に示されるアドレス識別信号 AML1 が出力され、アドレスマーク検出器 100 は、アドレス 1 を選択する信号をシステムコントローラ 268 へ供給する。

したがって、第 5 図に示される場合は、ランド 4E に記録された 1 つのデータに対し 1 つのアドレスとしてアドレス情報 (n) がシステムコントローラ 268 に認識される。

また、ビームスポット 12 がランド 40, 4E の中心を照射するように制御されている場合には、スイッチ SW は反転されたトラッキングエラー信号がサーボ回路 257 へ供給されるようシステムコントローラ 268 によって切換えられる。

なお、本実施の形態におけるディスクは、上記のように構成されているので、光磁気記録媒体の他に CD-WO (追記型) ディスクや相変化ディスク、あるいは、いわゆるミニディスクであっても同様なものが考えられる。また、本実施の形態におけるディスクを製造するためのガラス原盤は、マスタリング工程で、1.

1 MHz の搬送波を周波数偏位 $\pm 50 \text{ KHz}$ でバイフェーズ信号により FM 変調したウォブル信号を用いることによって形成されるが、FM 変調せずバイフェーズ信号をそのままウォブル信号として用いることによってグループを形成することもできる。

- 5 また、上記の説明においては、グループ 3 O, 3 E に設けられたウォブルの振幅はディスクの半径方向に 30 nm から 50 nm としたが、これに限らず、10 nm から 50 nm の範囲であつてもよい。

〔実施の形態 2〕

- 10 第 9 図は、本発明の実施の形態 2 に係るディスクにおけるデータ記録部（以下単に「データ部」ともいう。）の構造を示す斜視図である。本実施の形態に係るディスクは、上記実施の形態 1 に係るディスクと同様に、ランド 4 とグループ 3 の両方において磁気的なデータの記録・再生を可能とするものであるが、第 9 図に示されるように、ディスクのデータ部に、ディスクの回転制御時、および、データの記録・再生時に必要とされる同期信号を生成するためのグループ 3 が形成
- 15 される点で相違するものである。このグループ 3 は、一定の幅を有し、周期的にウォブリングされた側壁を持つ。なお、以下において、このデータ部に形成されたウォブル 351 を「クロッキングウォブル」という。

- 20 ここで、クロッキングウォブル 351 の周波数は、記録するデータに同期することができるよう、記録するデータのビットクロック周波数 16 MHz の $1/8$ の 2 MHz に設定されるが、グループ 3 を形成するための設備や再生系回路における周波数特性を考慮して、およそ 200 KHz から 10 MHz の範囲に設定するのが望ましい。また、 50 KHz から 10 MHz の範囲であつてもよい。

また、グループ 3 の両側壁に設けられたクロッキングウォブル 351 の振幅はディスクの半径方向におよそ $10 \text{ nm} \sim 50 \text{ nm}$ である。

- 25 ディスク上のランド 4 あるいはグループ 3 の各トラックは、ドーナツ型の 60 のゾーンからなり、そのゾーン毎に回転数一定のいわゆる CAV 制御がされる。ここで、この回転数一定のゾーン数が多いほどディスク上にデータを記録できる面積の有効な利用が図れることになる。

クロッキングウォブル 351 は、第 9 図に示されるように、ディスク上のグル

ープ3およびランド4の各トラックに関しその全体にわたって、ランド4を挟んで形成される両隣のグループ3の側壁が同じ波形形状にウォブリングされるので、回転数一定の60個のゾーン内では放射状に位相を同じくしたウォブルが並ぶこととなる。

- 5 第10図は、アドレスセグメント（アドレス部）およびデータセグメント（データ部）におけるウォブリング用の2値信号の一例を示すものである。第10図に示されるように、本実施の形態に係るディスクのデータセグメントの部分については結果的にバイフェーズデータの値としてすべて0（または1）が記録されることとなる。したがって、アドレスセグメントの部分にはアドレス情報のデータ
- 10 をバイフェーズ変調した信号が、また、データセグメントの部分には、値としては0（または1）となるデータをバイフェーズ変調した信号がそれぞれウォブルとして記録されることとなる。

- 第11図は、本実施の形態2に係るディスクの平面構造を示す図である。第11図に示されるように、このディスクは、一定の幅を有し、かつ、アドレス部において、アドレス1、PA1などに応じて両側壁が同位相でウォブリングされ、
- 15 また、アドレス識別情報に応じて隣合うグループ30、3Eの側壁が逆位相となるようにウォブリングされ、スペースの後データ部において、両側壁がクロッキングウォブル351を形成するグループ30、3Eを備えるものである。

- 第12図は、第11図に示す構造をより具体的に示すもので、アドレス部にランド用のアドレス1に応じたウォブル172と、グループ用のアドレス2に応じたウォブル173が形成されたディスクの平面構造を示す図である。
- 20 これらのアドレス1およびアドレス2は、第11図に示されるアドレスマークによって識別される。そして、この識別方法は、上記実施の形態1で説明した方法と同じである。

- 25 第13A-13D図は、本実施の形態に係るディスクのフォーマットを示す図である。第13A図に示されるように、ディスクの1トラック（1周）はNf個のフレームに分けられる。そして、各フレームは、第13B図に示されるように、2720バイトの長さを有し、96バイトの長さを有するアドレス部と、2624バイトの長さを有するデータ部に分けられる。このうち、光磁気信号（デ

タ) は、主にデータ部にNRZ I 変調や(1-7) 変調を使用して記録され再生される。

5 この場合、記録されるデータのビット密度を $0.22\mu\text{m}/\text{ビット}$ とすると、1 フレームあたりの長さは、 4.7872mm 、 $0.20\mu\text{m}/\text{ビット}$ とすると
4.352mmとなる。したがって、コンパクトディスク(CD)と同じ12cm
mサイズのディスクの場合、1トラックあたりのフレーム数Nfは30~87程度
度となる。

次に、第13C図に示されるアドレス部は96バイトの長さを有し、アドレス
部の最小の1ウォブル周期を「1バイト」とすると、1ウォブル周期のディスク
10 上の長さは $1.60\sim 1.76\mu\text{m}$ の範囲となる。また、プリアンプル(PA)
1, プリアンプル(PA) 2に各々4バイト、アドレス1, アドレス2に各々4
2バイト、アドレスマーク(AM)に2バイト、プリアンプル(PA) 3とスペース
ースに各々1バイトのディスク上の長さが与えられる。

この場合、実際のデータ長としては、プリアンプル(PA) 1, プリアンプル
15 (PA) 2は各4ビット、アドレス1, アドレス2は各42ビット、アドレスマ
ーク(AM)は2ビット、プリアンプル(PA) 3, スペースは各1ビットを有
することとなる。

さらに、第13D図に示されるように、データ部は2624バイトの長さを持
ち、そのうち、プリアンプル(PA) 4が24バイト、データ領域が2592バ
20 イット、プリアンプル(PA) 5が8バイトの長さを持つ。ここで、2592バ
イトの長さを持つデータ領域は、2048バイトの長さを持つユーザが記録可能な
領域と、32バイトの長さを持つ記録信号のDC成分抑圧用データが記録される
領域と、エラー訂正のためのデータが記録される領域などを含む。

この場合、データの記録や再生を行なうための同期信号を生成するためのクロ
25 ッキングウォブルの1周期に16バイトの長さを対応させると、ディスク上の1
つのクロッキングウォブルの長さは、ビット密度が $0.22\mu\text{m}/\text{ビット}$ の場合
は $28.16\mu\text{m}$ 、 $0.20\mu\text{m}/\text{ビット}$ の場合は $25.6\mu\text{m}$ となる。そして、
このとき、1フレームの中のデータ部には164個のクロッキングウォブルが存在
することになる。

したがって、1トラックの中に60個のフレームが存在し、ディスクが1500rpmで回転したとすると、クロッキングウォブルの周波数は255KHzとなる。このクロッキングウォブルの周波数を利用してデータを記録・再生するためのデータ同期信号がPLL回路によって生成される。

- 5 ここで、たとえばデータ変調方式としてNRZIを使用した場合、データ同期信号の周波数は32.64MHzとなり、PLL回路の分周比は1/128と設定される。なお、1ウォブルの長さは、16バイトに限らず、たとえば、4バイト、8バイトあるいは20バイトなどという長さに対応させることもできる。この場合、クロッキングウォブルの周波数は255KHzと異なることになるが、
- 10 データ同期信号を生成するPLL回路の分周比が適切な値に設定されればよい。本実施の形態に係るディスクにおいては、クロッキングウォブルの1周期の長さは5～50μmの範囲とされる。

- 15 第14A図は、第13C図に示されるアドレス部のディスク上のレイアウトを、第14B図はアドレス部の再生によるウォブル信号を、第14C図はアドレス情報の内容をそれぞれ示した図である。

- 20 アドレス1、アドレス2には各々42ビットの情報が記録されるが、第14C図に示されるように、各アドレスは、トラック1周の中での順番を示す8ビットからなるフレームアドレスと、ディスク全体のトラックを内周あるいは外周から数えた通し番号を示す16ビットからなるトラックアドレスと、4ビットからなる同期信号(Sync)と、14ビットからなるエラー検出コード(CRC)とを含む。したがって、フォーマット上では、1トラックに最大256フレームを含むことができ、ディスク全体で最大65536トラックを有することができる。

- 25 第14A図に示されるPA1、PA2およびPA3は、アドレス1、アドレス2やアドレスマーク(AM(O)、AM(E))を正確に検出するためのプリアンブルやポストアンブルとして使用される。そして、これらの信号を記録するために使用されるウォブルの振幅は、ほぼ同じ大きさとされる。

より具体的には、グループ3O、3Eとランド4O、4Eの幅の比率がおよそ1対1で、グループ3O、3Eのピッチが1.0～1.28μmの場合、この振幅は1.5～1.50nmとすることが必要である。特にウォブル信号の信号対雑音

比を一定の範囲とし、アドレスマークを正確に検出するためには25～70nmの値が好ましい。

また、アドレスマークの記録方法や、アドレスマークによるアドレスの識別方法は上記実施の形態1で説明したのと同じであるが、この識別を確実にこなうためには、アドレスマークとしてのウォブルの振幅は、グループ30、3Eとランド40、4Eの幅の比率がおおよそ1対1で、グループ30、3Eのピッチが1.0～1.28μmの場合、30～150nmの範囲の値、特に60～120nmの範囲の値をとるのが好ましい。

なお、アドレス部のビットエラーレートやマージンは1ウォブル周期が1.2μm以上で改善され、再生を精度よく行なうことができる。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として1.2～5μmの範囲の長さにする必要がある。これは、光磁気記録媒体に限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても当てはまることである。

第15図は、本実施の形態に係るディスクを再生する再生装置の構成を示す図である。第15図に示されるように、この再生装置は、第7図に示される再生装置と同様な構成を有するが、増幅器241に接続されるアドレス復調用バンドパスフィルタ244と、アドレス復調用バンドパスフィルタ244に接続されるFM復調回路53と、FM復調回路53に接続されるバイフェーズ復調回路54と、バイフェーズ復調回路54に接続されるアドレスデコード57と、コンパレータ245に接続されるPLL回路246、247と、クロック分配回路56とを備える点で相違する。なお、PLL回路247は、分周器271と、位相比較器272と、ローパスフィルタ(LPF)273と、電圧制御発振器(VCO)274とを含む。

次に、この再生装置の動作を説明する。光検出器113の領域113a、113dで検出された反射光による信号(A+D)と領域113b、113cで検出された反射光による信号(B+C)は増幅器241に入力され、その差を示す信号[(A+D) - (B+C)]が増幅器241からLPF242、ウォブル検出用の狭帯域バンドパスフィルタ256、アドレス復調用バンドパスフィルタ24

4 に供給される。

ここで、ウォブル検出用の狭帯域バンドパスフィルタ 2 5 6 に供給された信号
[(A + D) - (B + C)] は、その高周波数成分および低周波数成分がカット
され、第 1 6 A 図に示されるようなデータ部に形成されたクロッキングウォブル
3 5 1 による波形 1 7 5 がコンパレータ 2 4 5 に入力される。コンパレータ 2 4
5 は、入力された波形 1 7 5 を 2 値化し、第 1 6 A 図に示されるように基軸 B L
を下から上に切る時点 T 1, T 2, T n を決定する 2 値化した信号を P L L 回路
2 4 6, 2 4 7 へ供給する。そして、P L L 回路 2 4 6, 2 4 7 は、それぞれ、
コンパレータ 2 4 5 から供給された信号に応答して、第 1 6 B 図に示される同期
10 信号を生成する。P L L 回路 2 4 6 で生成された同期信号は、ディスクの回転制
御のためサーボ回路 2 5 7 へ供給され、また、クロック分配回路 5 6 を介して F
M 復調回路 5 3、バイフェーズ復調回路 5 4、およびアドレスデコーダ 5 7 に供
給される。一方、P L L 回路 2 4 7 で生成された同期信号は、データ同期信号と
して信号復調回路へ供給される。

15 なお、本実施の形態に係るディスクにおいては、クロッキングウォブル 3 5 1
の 1 周期が 2 0 ~ 3 0 μ m の範囲の長さとなる。

第 1 7 図は、クロッキングウォブル 3 5 1 の 1 周期を 2 0 μ m としたときの振
幅の変化に対する再生信号の C / N 比とジッタの値の変化を示すグラフである。
なお、データ再生において、クロッキングウォブル 3 5 1 の周波数を中心として
20 変化させた周波数（バンド幅）は 3 K H z である。第 1 7 図に示されるように、
振幅が大きくなるにつれて再生信号の C / N 比が向上し、ジッタが減少する。ま
た、このグラフはクロッキングウォブル 3 5 1 の 1 周期を 2 0 μ m としたときの
関係を示すものであるが、2 5 μ m, 3 0 μ m とした場合にも同様の関係が得ら
れる。

25 第 1 7 図は、クロッキングウォブル 3 5 1 の振幅が大きいほどデータ再生特性
がよいことを示すが、一方においては、光磁気記録媒体の場合、クロッキングウ
ォブル 3 5 1 の振幅が大きいと再生されたデータにウォブル信号が洩れ込み、悪
影響を与える。

第 1-8 図は、ウォブル信号のクロストークと再生データ信号のビットエラーレ

ートの関係を測定した結果を示すグラフである。なお、“クロストーク”とは、たとえば、ランド4に記録したデータを再生する場合、その再生信号の強度に対するグループ3からの反射光の再生信号の強度の比を示すものである。

第18図に示されるように、良好なビットエラーレート特性を得るためには、
5 クロストークを -25 dB 以下にする必要があることがわかる。

第19図は、クロッキングウォブル351の振幅や1周期の長さ（ウォブル長）の変化に対するクロストークの変化を示すグラフである。ここで、グループとランドの幅の比率がおよそ1対1で、グループのピッチが $1.0 \sim 1.28\text{ }\mu\text{m}$ の場合、ディスクに記録されたデータを精度よく再生するためには、クロッキングウォブル351の振幅を $10 \sim 60\text{ nm}$ とすることが必要であり、特にビット
10 ト密度が $0.15 \sim 0.24\text{ }\mu\text{m/ビット}$ で、ウォブル長が $10 \sim 32\text{ }\mu\text{m}$ の場合は、振幅は $10 \sim 40\text{ nm}$ とするのが望ましい。

一方、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型のディスクにおいては、ウォブル長が $5 \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 、振幅が $10 \sim 60\text{ nm}$ の範囲の値であることが好ましい。
15

以上のようなクロッキングウォブル351は、ディスクの回転を制御し、また、データの記録・再生用の同期信号を生成する基準として有効であり、クロック成分を持たないデータ変調方式にも活用できるものである。すなわち、データを記録する場合には、そのデータに同期したクロック信号とディスク上のクロッキングウォブル351から再生されるクロック信号の同期がとれるようにディスクの
20 回転制御を行ない、データを再生する場合には、ディスク上のクロッキングウォブル351から再生されるクロック信号に同期させ、あるいは外部から入力されるクロック信号に同期させて再生データを読出すことが可能となる。

さらに、本実施の形態2に係るディスクによれば、ビームスポット12が、グループ3の中心に制御されているときと同様に、ランド4の中心に制御されているときにも、ビームスポット12の照射によって得られるプッシュプル信号はグループ3の両側壁に形成された波形に応じたウォブル信号を再生することにより得ることができる。その結果、1つのレーザビームを照射することにより、ディスクの回転制御とアドレス情報の検出の両方を、グループ3とランド4のそれぞれ
25

れにおいて行なうことができる。

なお、上記クロッキングウォブル351をディスク上に形成することについては、データ再生においてさらに1つの問題を生じさせる。すなわち、データ再生のために照射されたレーザビームの反射光の偏光方向がクロッキングウォブル351の影響を受け、磁氣的に記録されたデータの再生を正確に行なえないこととなる。

第20図は、クロッキングウォブル351の形成された部分におけるデータ再生を説明するための図である。第20図に示されるように、グループ3の両側壁に形成されたクロッキングウォブル351は、同じ位相であるため、ビームスポット12がグループ3に照射された場合、その反射光は、本来のデータの磁化による偏光波ではなく、グループ3の両側壁に形成されたクロッキングウォブル351によって決定されるグループ3の方向、すなわち、矢印353と同じ方向の偏光波成分を有することとなる。また、同様に、ビームスポット13の照射による反射光は、その位置でのグループ3の方向を示す矢印355と同じ方向の偏光波成分を有する。

したがって、第20図に示されるクロッキングウォブル351がディスク上に形成されることによって、本来記録したデータの再生信号にクロッキングウォブル351の影響による偏光波成分が重畳するため、データ再生特性が低下し、その結果、記録したデータを正確に再生できないことになる。

この問題は、グループ3のいずれか一方の側壁にクロッキングウォブル351を形成した場合にも生じるものであるが、以下、データ再生信号に対するクロッキングウォブル351の影響による偏光波成分の割合を「洩れ込み量」と定義する。

第21図は、グループ3の両側壁に形成されたクロッキングウォブル351の構造を示す平面図である。第21図に示されるように、クロッキングウォブル351は、同位相で、かつ、波長 W 、振幅 $h/2$ （以下“ h ”をウォブル振幅ともいう。）の波形を有する。

ここで、洩れ込み量が -25 dB 以下、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下となるように、クロッキングウォブル351の波長 W と振幅 $h/2$ が決定され

る。

以下の表 1 は、波長 W を $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲、ウォブル振幅 h を $3 \sim 50 \text{ nm}$ の範囲で変化させたときの洩れ込み量を示す。

5 表 1

洩れ込み 量 (dB)	ウォブル長 (μm)								
	0.5	0.8	1.2	1.6	1.88	2.08	3	5	10
ウォブル 振幅 (nm)	3	-40	-40	-40	-38	-39	-40	-40	-42
	5	-40	-40	-39	-37	-35	-35	-40	-41
	7	-39	-39	-38	-35	-32	-33	-37	-41
	10	-39	-38	-35	-30	-30	-30	-32	-35
	14	-35	-35	-30	-29	-28	-28	-29	-34
	20	-30	-28	-26	-26	-25	-26	-28	-34
	25	-28	-26	-23	-22	-20	-20	-20	-25
	35	-18	-20	-20	-13	-10	-15	-16	-20
	50							-15	-20

表 1 に示されるように、枠内において洩れ込み量が -25 dB 以下になる。すなわち、波長 W は $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が $3 \sim 20 \text{ nm}$ 、または、波長 W が $0.5 \sim 0.8 \mu\text{m}$, $5 \sim 10 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が 25 nm 、または、波長 W が $10 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が 35 nm で

10 囲まれた範囲において、洩れ込み量が -25 dB 以下となる。

次に、以下の表 2 において、波長 W を $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲、ウォブル振幅 h を $3 \sim 50 \text{ nm}$ の範囲で変化させたときのビットエラーレートを示す。なお、この場合、PLL 回路 246 の分周比は $1/3 \sim 1/64$ に設定しており、同期

15 信号長は $0.15 \sim 0.26 \mu\text{m}$ である。

表 2

エラーレート		ウォブル長 (μm)									
		0.5	0.8	1.2	1.6	1.88	2.08	3	5	10	
ウォブル 振幅 (nm)	3	1.0e-3	2.5e-3	2.0e-3	1.7e-3	1.3e-3	2.1e-3	1.7e-3	2.1e-3	3.2e-2	
	5	1.5e-3	5.5e-5	1.0e-5	6.3e-6	5.3e-6	4.7e-6	6.9e-6	8.5e-6	5.1e-5	
	7	5.6e-4	7.5e-6	7.5e-6	5.6e-6	8.6e-6	5.6e-6	7.1e-6	8.6e-6	9.7e-6	
	10	8.6e-4	5.6e-6	9.6e-6	5.5e-6	4.5e-6	5.0e-6	6.7e-6	7.5e-6	8.6e-6	
	14	9.6e-4	6.7e-6	8.0e-6	5.4e-6	5.5e-6	6.3e-6	5.5e-6	6.3e-6	7.8e-6	
	20	5.3e-4	2.0e-5	4.3e-5	6.0e-5	8.0e-5	7.0e-5	1.2e-5	1.3e-5	8.8e-6	
	25	3.2e-4	8.5e-5	4.7e-4	5.3e-3	3.1e-4	3.7e-4	5.3e-4	9.7e-5	9.6e-6	
	35	1.2e-3	3.5e-3	8.0e-3	1.0e-2	2.5e-2	8.6e-3	6.5e-3	6.7e-3	8.3e-5	
	50								3.2e-2	3.2e-3	

表 2 に示されるように、枠内において、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下となる。すなわち、波長 W が $0.8 \sim 10 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が $5 \sim 20 \text{ nm}$ 、または波長 W が $0.8 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が 25 nm 、または、波長 W が $5 \sim 10 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が 25 nm 、または波長 W が $10 \mu\text{m}$ で、かつ、ウォブル振幅 h が 35 nm のとき、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下となる。

表 1、表 2 より、ウォブル振幅 h が 25 nm 以上では洩れ込み量が大きくビットエラーレートが劣化し、 5 nm 以下では再生信号から得られる同期信号の特性が劣化するためビットエラーレートが悪化する。したがって、波長 W は、好ましくは $1.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の範囲、さらに好ましくは $1.6 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲内の値をとるとよい。

また、表 1、表 2 より、洩れ込み量が -25 dB 以下で、かつ、ビットエラーレートが 1×10^{-4} 以下を実現できるクロッキングウォブル 351 のサイズは、波長 W が $0.8 \sim 10 \mu\text{m}$ の範囲でかつ、ウォブル振幅 h が $5 \sim 20 \text{ nm}$ の範囲、または波長 W が $0.8 \mu\text{m}$ 、 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ でウォブル振幅 h が 25 nm 、または、

波長 W が $10\mu\text{m}$ でウォブル振幅 h が 35nm である。なお、この波長 W とウォブル振幅 h の値は、グループ3のいずれか一方の側壁にクロッキングウォブル351を形成する場合にも適用できる値である。

5 ISO (International Standard Organization) の 90mm 光磁気記録媒体などでは、ディスク上にアドレス信号がピットとして記録されるが、ピット長が極めて短いことなどのため高速アクセス時などにおいてトラックのミスカウントを起こすことがあった。しかしながら、本実施の形態2に係るディスクによれば、アドレス情報はもとよりデータの同期信号生成のための情報が、ピットではなく、
10 すべてウォブルとして記録されるため、高速アクセス時などにおいてもデータ再生を確実に行なうことができる。

 また、従来のミニディスクの中には、アドレス信号をバイフェーズ変調した後、周波数変調をかけた信号でウォブルを形成したものもある。しかし、この場合、キャリア信号の C/N 比が低下することと、アドレス信号を周波数変調をかけた信号で記録していることから帯域幅が増えることになり、データの記録・再生を行なうための同期信号をキャリア信号から生成することは困難である。
15

 一方、本実施の形態2に係るディスクを再生する再生装置においては、ウォブル信号を得るためのバンドパスフィルタ256の帯域はPLL回路246、247に入力するのに必要なものであればよく、狭帯域のバンドパスフィルタ256であればよい。このために、クロッキングウォブル351の振幅は小さく C/N 比が少々悪くても、実際の信号対雑音比はよくなる。したがって、ジッタの少ない信号をPLL回路246、247に入力することができ、データの記録・再生を行なうための同期信号を精度よく生成することができる。また、ディスク上において、アドレス情報とデータとを異なる場所に記録することから、アドレス情報の再生データやアクセス性能への悪影響を回避することができる。
20

25 [実施の形態3]

 第22図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第22図に示されるように、このディスクは、ランド4用とグループ3用のアドレス部にウォブル210が形成され、アドレス部に隣接するデータ部には、グループ3の両側壁にクロッキングウォブル351が形成される。ここで、ウォブル210

は1つのアドレス情報によって変調されたものであって、その波長はクロッキングウォブル351の波長より短く、グループ3の一方の側壁にのみ形成される。

また、ウォブル210はランド4用のアドレスとグループ3用のアドレスとを兼ねるものである。

- 5 なお、アドレス部においては、グループ3の両側壁にはクロッキングウォブル351は形成されていない。

- このようなディスクは、上記第15図で示された再生装置によって再生され、再生時にはレーザビームがウォブル210を再生してランド4またはグループ3のアドレスが検出される。その後、レーザビームによってデータ部においてデータとともにクロッキングウォブル351が再生され、検出されたウォブル波形からデータの同期信号が生成される。
- 10

- 第23A-23D図は、本実施の形態に係るディスクのフォーマットを示す図である。第23A-23D図に示されるように、このフォーマットは、第13A-13D図に示されたフォーマットと同様なものであるが、1フレームは2688バイトの長さを有し、64バイトの長さを持つアドレス部と、2624バイトの長さを持つデータ部とを含む。
- 15

- ここで、データは、光磁気信号として、主にデータ部にNRZI変調や(1-7)変調を使用して記録・再生される。この場合、記録されるデータのビット密度が $0.22\mu\text{m}/\text{ビット}$ のとき、1フレームあたりの長さは、 4.73088mm 、 $0.20\mu\text{m}/\text{ビット}$ のとき 4.3008mm となる。したがって、コンパクトディスク(CD)と同じ12cmサイズのディスクの場合、1トラックあたりのフレーム数Nfは30~87程度となる。
- 20

- また、第23C図に示されるように、アドレス部は64バイトの長さを持ち、アドレス部の最小の1ウォブル周期を1バイトとすると、1ウォブル周期のディスク上の長さは、 $1.60\sim 1.76\mu\text{m}$ の範囲となる。また、アドレス部は、PA1として8バイト、アドレスとして48バイト、アドレスマーク(AM)として2バイト、PA2として4バイト、スペースとして2バイトのディスク上の長さを持つ。この場合、実際のデータ長としては、PA1は8ビット、PA2は4ビット、アドレスは48ビット、アドレスマークは2ビット、スペースは2ビ
- 25

ットを有する。

さらに、第23D図に示されるように、データ部は2624バイトの長さを持ち、24バイトの長さを持つPA3と、2592バイトの長さを持つデータ領域と、8バイトの長さを持つPA4とを含む。

- 5 ここで、データ領域の2592バイトは、ユーザが記録可能な領域としての2048バイトと、記録信号のDC成分抑圧用データとしての32バイト、エラー訂正のためのデータなどから構成される。この場合、データの記録・再生を行なうための同期信号を生成するためのクロッキングウォブルの1周期に16バイトの長さを与えると、ディスク上の1ウォブルの長さは、ビット密度が0.22 μ m/ビットの場合は28.16 μ m、0.20 μ m/ビットの場合は、25.6 μ mとなる。そして、1フレーム中のデータ部には164個のウォブルが存在することになる。したがって、1トラックの中に60個のフレームが存在し、ディスクが1500 rpmで回転したとすると、ウォブルの周波数は、252 KHzとなる。このウォブルの周波数を利用してデータを記録・再生するためのデータ同期信号をPLL回路によって生成する。ここで、データ変調方式としてNRZI変調を使用した場合、データ同期信号は、32.256 MHzとされ、PLL回路における分周比は1/128とされる。また、1ウォブルの長さは、16バイトに限らず、たとえば、4バイト、8バイトあるいは20バイトの長さに対応させることもできる。この場合、ウォブルの周波数が先の252 KHzと異なることになり、PLL回路に設定される分周比も異なる値とされる。本実施の形態に係るディスクにおいては、クロッキングウォブルの周期長が5～50 μ mの範囲とされる。
- 10
15
20

- また、クロッキングウォブルの振幅は、再生されるウォブル信号の信号対雑音比を考慮すると大きい方がよいが、光磁気記録媒体の場合、第18図、第19図に示されるように、再生されたデータにウォブル信号が洩れ込み、悪影響を与える。すなわち、グループとランドの幅の比がおよそ1対1で、グループのピッチが1.0～1.28 μ mの場合、精度のよいデータ再生を行なうためには、クロッキングウォブルの振幅を10～60 nmとし、特にビット密度が0.15～0.24 μ m/ビットで、1ウォブル長が10～32 μ mの場合は、ウォブルの振幅
- 25

を10～40nmとするのがよい。

一方、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいては、1ウォブル長が5～50 μ m、振幅が10～60nmの範囲とされるのが望ましい。

- 5 第24A図は、本実施の形態に係るディスクのアドレス部におけるレイアウトを、第24B図はアドレス部の再生によって得られるウォブル信号を、第24C図はアドレスの内容をそれぞれ示す図である。第24C図に示されるように、アドレスは48ビットからなる情報であり、トラック1周の中の順番を示すフレームアドレスやディスク全体のトラックの内周または外周からの順番を示すトラックアドレスなどを含む。

ここで、フレームアドレスは10ビットの情報とされるので、フォーマット上では1トラックに最大1024個のフレームを含むことができる。また、同じくトラックアドレスは20ビットの情報とされるので、フォーマット上では、ディスク全体で最大1048576本のトラックを含むことができる。

- 15 これらのアドレス情報の符号化方式においては、バイフェーズ符号やマンチェスター符号、NRZ、NRZI符号などが用いられる。

なお、グループ3O、3Eの片方の側壁のみが1つのアドレス情報によってウォブリングされるため、この1つのアドレスはたとえばグループ3Eとランド4Eといった隣接する2つのトラックのデータ再生において共用される。

- 20 また、PA1、PA2は、アドレスやアドレスマーク（AM）を正確に検出するためのプリアンプルやポストアンプルとして使用される。

- ここで、これらの信号を記録するために形成されるウォブルの振幅はほぼ同じ大きさとされる。グループ3O、3Eとランド4E、4Oの幅の比率がおよそ1対1で、グループ3O、3Eのピッチが1.0～1.28 μ mの場合、ウォブル
25 の振幅は15～150nmとすることが必要である。特に、ウォブル信号の信号対雑音比を確保するとともに、アドレスマークを正確に検出するためには、25～90nmの値が好ましい。

アドレスマーク（AM）は、再生されたアドレスがランド4E、4Oに記録されたデータに対応するものなのかグループ3O、3Eに対応するものなのかを識

別するためや、データの記録・再生の開始を示すために用いられる。そして、上記識別を確実にこなうためには、グループ3 O, 3 Eとランド4 E, 4 Oの幅の比率がおおよそ1対1で、グループ3 O, 3 Eのピッチが1.0~1.28 μm の場合、ウォブルの振幅は30~200 nmとする必要がある。特には、60~150 nmの範囲内の値が好ましい。

なお、1ウォブル周期が1.2 μm 以上でアドレス部のビットエラーレートやマージンが改善され、再生を精度よくこなうことができる。一方、この周期を長くすると、データのフォーマット効率が低下するので、周期長として1.2~5 μm の長さとする必要がある。これは、光磁気記録媒体に限らず、相変化ディスク、色素系あるいは金属系の追記型の光ディスクにおいても同様のことがいえるものである。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、グループ3 O, 3 Eの片方の側壁だけを1つのアドレス情報によってウォブリングさせるため、フォーマットの一層の効率化を図ることができる。

[実施の形態4]

第25図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第25図に示されるように、このディスクは、アドレス部において、グループ3の片方の側壁がクロッキングウォブル351に1つのアドレス情報によって変調されたウォブル200が重畳されるようにウォブリングされたものである。

このようなディスクにおいても、レーザビームでウォブル200が再生され、検出されたアドレスがその両側のランド4およびグループ3用のアドレスとして用いられる。また、このようなディスクにおいても、再生されるデータの同期信号は、データ部に形成されたクロッキングウォブル351により、上記実施の形態2で説明した第15図に示される再生装置によって生成される。

[実施の形態5]

第26図は、本発明の実施の形態5に係るディスクの平面構造を示す図である。第26図に示されるように、このディスクは、データ部において片方の側壁にのみクロッキングウォブル351が形成されるとともに、アドレス部においては1つのアドレス情報のみによるウォブル210がクロッキングウォブル351に連

続して形成されるグループ3を備えるものである。したがって、グループ3の一方の側壁350は、アドレス部とデータ部の両方にわたってウォブルが形成されない。

5 このようなディスクも、第15図に示された再生装置によってデータ再生され、データ部に形成されたクロッキングウォブル351によってデータ同期信号が生成される。

〔実施の形態6〕

第27図は、本発明の実施の形態6に係るディスクの平面構造を示す図である。第27図に示されるように、このディスクは、一方の側壁にアドレス部とデータ部の両方にわたってクロッキングウォブル351が形成されるとともに、他方の側壁にはアドレス部にだけ1つのアドレス情報に応じたウォブル210が形成されるグループ3を備えるものである。

したがって、アドレス情報に応じたウォブル210が形成された側壁は、データ部においてウォブリングされていない。

15 このようなディスクも、第15図に示された再生装置によってデータ再生され、データ部に形成されたクロッキングウォブル351によってデータ同期信号が生成される。

〔実施の形態7〕

第28図は、本発明の実施の形態7に係るディスクの平面構造を示した図である。第28図に示されるように、このディスクは、一方の側壁にアドレス情報の周波数変調によるウォブル50が形成され、他方の側壁にはクロッキングウォブル351が形成されたグループ3O、3Eを備えるものである。

ここで、再生データレートを24MHzとしたとき、クロッキングウォブル351の周波数は3MHzであり、ウォブル50の周波数は281.25～375
25 KHzである。

本実施の形態に係るディスクにおいては、ウォブル50とクロッキングウォブル351が、全領域にわたって、それぞれ、グループ3O、3Eの両側壁に形成される。

第2-9A-2-9D図は、本実施の形態に係るディスクのフォーマットを示す図

である。第29B図に示されるように、1セクターあたりのアドレス情報は、同期パターン (Sync) 4ビット、フレームアドレス24ビット、予約領域 (Rvd) 4ビット、エラー訂正符号 (ECC-Error Correction Code) 12ビットの情報を含む。ここで、1セクターには2kBの長さのデータ領域が含まれるため、上記の44ビットからなるアドレス情報は2kB分のデータに対するアドレスを示すことになる。

また、クロッキングウォブル351はデータ1バイトに対して1個、すなわち第29C、29D図に示されるように、1セクターあたり2816個形成される。そして、クロッキングウォブル351は、データの記録・再生の際利用されるデータ同期信号を生成する基準とされる。

次に、本実施の形態に係るディスクの再生について、第30A-30C図を参照しつつ説明する。このディスクは、第15図に示される再生装置によって再生される。ここで、第28図に示されるグループ30をレーザビームで走査する場合、第30A図に示されるような波形を有するプッシュプル信号が得られる。これは、グループ30の一方の側壁にはウォブル50が形成され、他方の側壁にはクロッキングウォブル351が形成されているため、両ウォブルによる信号が重畳されるからである。

また、第28図に示されるランド40をレーザビームで走査する場合も、第30A図に示されるプッシュプル信号が得られる。なお、第28図に示されるグループ3E、ランド4Eをレーザビームで走査する場合も同様である。

そして、第30A図に示される信号は、第15図に示されるウォブル検出用狭帯域バンドパスフィルタ256と、アドレス復調用バンドパスフィルタ244に供給される。ここで、ウォブル検出用狭帯域バンドパスフィルタ256に供給されたプッシュプル信号は、クロッキングウォブル351に対応する高周波数成分だけが抽出され、第30C図に示される信号がコンパレータ245に入力される。コンパレータ245は、供給された信号を2値化し、2値化した信号をPLL回路246、247に供給する。

PLL回路246は、入力された2値化信号の立上がりタイミングに対応してクロック信号を生成し、ディスクの回転制御などを行なうサーボ回路257とク

ロック分配回路 56 へ供給する。

また、PLL 回路 247 は、入力された 2 値化信号にตอบสนองして、データ同期信号を生成し、信号復調回路へ供給する。

一方、アドレス復調用バンドパスフィルタ 244 は、入力されたプッシュプル
5 信号より低周波数成分だけを抽出し、第 30B 図に示されるウォブル 50 に対応した信号を FM 復調回路 53 へ供給する。FM 復調回路 53 は、クロック分配回路 56 から供給されるクロック信号に同期して、入力された第 30B 図に示される信号を FM 復調し、バイフェーズ復調回路 54 に FM 復調した信号を供給する。そして、バイフェーズ復調回路 54 は、クロック分配回路 56 から供給されるク
10 ロック信号に同期して入力された信号をバイフェーズ復調し、アドレスデコーダ 57 へバイフェーズ復調した信号を供給する。アドレスデコーダ 57 は、クロック分配回路 56 から供給されたクロック信号に同期して、アドレスをシステムコントローラ 268 へ出力する。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、グループ 30、3E の片方
15 の側壁に形成されたクロッキングウォブル 351 からデータ同期信号を精度よく生成できるとともに、ウォブルによる洩れ込みの少ないデータ再生信号を得ることができる。

[実施の形態 8]

一般に、実際のディスクには多少の反りがあり、このようなディスクを再生し
20 ようとした場合、半導体レーザから発せられたレーザビームのデータ記録面からの反射光は、多少ずれた位置で光検出器 113 に集光することになる。その結果、データ再生信号にはオフセットが生ずる。そこで、本実施の形態においては、このようなオフセットを補正し得る再生装置に関し説明する。なお、このオフセットは、照射されるレーザビームがランド 4 またはグループ 3 の中心に照射されて
25 いないことに起因して生ずるものである。

上記第 2C、2D 図に示されるように、アドレスセグメント、データセグメントの各々の先頭にはファインクロックマーク 20 が記録されているため、このファインクロックマーク 20 を検出することにより、データ再生信号のオフセットを補正する。なお、第 2-D 図に示されるファインクロックマーク 20 はデータセ

グメントの先頭毎に記録されているが、データ領域中に記録されてもよい。

第31図は、磁氣的にデータが記録されたデータ部に、両側壁に所定間隔 W_1 おきにファインクロックマーク20が形成されたグループ3を備えた本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。ここで、第31図に示される所定
5 間隔 W_1 は $50 \sim 300 \mu m$ で、ファインクロックマーク20が形成される領域の長さ W_2 は $W_2/W_1 = 1/300 \sim 1/50$ を満たす長さである。

なお、このファインクロックマーク20は、ディスクの原盤成形の工程で形成される。

第32A-32C図は、ファインクロックマーク20の検出によるオフセット
10 補正の原理を説明するための図である。

ファインクロックマーク20は、レーザビームがランド4またはグループ3に照射される場合に検出され、レーザビームがランド4またはグループ3の中心に照射されている場合には、第32A図に示されるように、振幅(強度) I_A と振幅(強度) I_B が等しい検出波形121が得られる。しかし、レーザビームがラ
15 ンド4またはグループ3の中心からいずれか一方にずれてディスクを照射する場合には、第32B図または第32C図に示されるような $I_A > I_B$ または $I_A < I_B$ の検出波形122, 123が得られることとなる。したがって、検出された強度 I_A と強度 I_B との差をとることにより、レーザビームが照射するスポットのランド4またはグループ3の中心からのずれ、すなわち、データ再生信号に発生
20 するオフセットを検出することができる。

第33図は、本実施の形態に係る再生装置の構成を示す図である。第33図に示されるように、この再生装置は、第15図に示される再生装置と同様な構成を有するが、オフセット補正回路132を備える点で相違するものである。

このオフセット補正回路132は、第1ピーク検出回路133と、第2ピーク
25 検出回路134と、第1ピーク検出回路133および第2ピーク検出回路134に接続される増幅器135と、増幅器241および増幅器135に接続される増幅器137とを含む。

次に、この再生装置のオフセット補正動作について説明する。受光面が4分割された光検出器113で検出されたファインクロックマーク20からの反射光の

うち領域 1 1 3 b と領域 1 1 3 c とで検出された反射光による信号 (B+C) と、領域 1 1 3 a と領域 1 1 3 d とで検出された反射光による信号 (A+D) が光検出器 1 1 3 から出力される。そして、信号 (B+C) は第 1 ピーク検出回路 1 1 3 によってその強度 I_A が検出され、信号 (A+D) は第 2 ピーク検出回路 1 3 4 によってその強度 I_B が検出される。検出された強度 I_A と強度 I_B は、増幅器 1 3 5 でそれらの差 ($I_A - I_B$) がとられる。

一方、信号 (A+D) と信号 (B+C) とは増幅器 2 4 1 に入力され、それらの差 $[(A+D) - (B+C)]$ がとられる。

そして、増幅器 1 3 7 で差 $[(A+D) - (B+C)]$ と差 ($I_A - I_B$) が加算され、LPF 2 4 2 に出力される。このような動作により、トラッキングエラー信号のオフセットが補正される。

以上より、本実施の形態に係る再生装置によれば、レーザビームを常にランド 4 またはグループ 3 の中心に照射することができるため、より正確なデータ再生を実現することができる。

なお、上記説明はデータ再生におけるオフセットの補正に関するものであるが、データを記録する場合においても、このオフセット補正は有用である。

すなわち、データ記録時においてファインクロックマーク 20 を検出し、オフセット補正回路 1 3 2 によってトラッキングエラー信号のオフセットを補正することによりレーザビームをランド 4 またはグループ 3 の中心に照射し、データを正規の位置に記録することができる。なお、この場合に用いられる記録装置の構成は、第 3 3 図に示される再生装置と同様なものとなる。

[実施の形態 9]

第 3 1 図に示されるディスクは、グループ 3 の両側壁 1 9 0, 1 9 1 がウォブリングされていないものであるが、第 3 4 図に示されるように、グループ 3 の両側壁 1 9 0, 1 9 1 が同位相かつ一定周期 W_0 でウォブリングされているトラックにファインクロックマーク 20 を形成したディスクも同様に考えることができる。

ここで、以上の側壁 1 9 0, 1 9 1 のウォブルは、データ部におけるクロッキングウォブル 3.5.1 である。

なお、ファインクロックマーク 20 は、クロッキングウォブル 351 より高周波数のウォブルであり、ファインクロックマーク 20 の間隔 W_1 は $50 \sim 300 \mu m$ の範囲内で一定で、ファインクロックマーク 20 の形成される領域の長さ W_2 と間隔 W_1 との比 W_2/W_1 は $1/300 \sim 1/50$ を満たすものとされる。

5 [実施の形態 10]

第 35 図は、本実施の形態に係るディスクにおけるデータ部の平面構造を示す図である。第 35 図に示されるように、本実施の形態に係るディスクにおけるデータ部は、片側の側壁 190 にだけクロッキングウォブル 351 が形成され、かつ両側壁 190, 191 にファインクロックマーク 20 が形成されたグループ 3
10 を含むものである。

ここで、ファインクロックマーク 20 の間隔 W_1 は $50 \sim 300 \mu m$ の範囲で一定であり、ファインクロックマーク 20 が形成される領域の長さ W_2 と間隔 W_1 との比 W_2/W_1 は $1/300 \sim 1/50$ を満たすものである。

 [実施の形態 11]

15 第 36 図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第 36 図に示されるように、このディスクは、両側壁 190, 191 に所定間隔 W_1 ごとにファインクロックマーク 20 が形成され、さらに、アドレス情報 m, n, l を記録するアドレス部において、片側の側壁 191 のみがアドレス情報 n に応じてウォブリングされたグループ 3 を備えるものである。ここで、ファインクロック
20 マーク 20 の間隔 W_1 やファインクロックマーク 20 の形成される領域の長さ W_2 は上記実施の形態 10 と同様である。また、グループ 3 の片側の側壁 191 にウォブルとして記録されたアドレス情報 n は、そのウォブルの両側のランド 4 とグループ 3 用のアドレス情報として用いられる。

 [実施の形態 12]

25 上記実施の形態 2 において第 20 図を参照して説明したように、クロッキングウォブル 351 をグループ 3 の両側壁に同位相で形成した場合には、ディスクからの反射光中に磁化の向きによって記録されている本来のデータに起因する偏光波成分のみならず、グループ 3 の方向による偏光波成分をも含んでしまうため、データを正確に再生できないという問題を生ずる。

そこで、本実施の形態に係るディスクは、このような問題を解消しつつ、データ部に形成したウォブルによってデータ再生のための同期信号を生成可能とするものである。

5 第37図は、本実施の形態に係るディスク10の構造を示す斜視図である。第37図に示されるように、ディスク10は、ポリカーボネート、ガラスなどからなる透明性基板1上に磁性膜2が形成された構造を有する。ここで、磁性膜2は、GdFeCoなどからなる再生層とTbFeCoなどからなる記録層を含む。

10 ディスク10は、また、グループ3とランド4とを備え、グループ3の両側壁には、互いに位相が 180° 異なるウォブル5が形成される。すなわち、ウォブル5は、グループ3またはランド4の幅がレーザビームの走査方向に対して、所定の周期で変化するように形成されている。

第38図は、ディスク10の平面構造を示す図である。

15 第38図に示されるように、ディスク10はアドレス部700とデータ部701とを含み、アドレス部700とデータ部701のグループ3の両側壁にはウォブル5が形成されている。ここで、第39図を参照してウォブル5の波長および振幅について説明する。

20 ウォブル5の波長Wは、 $0.8 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であり、好ましくは $1.2 \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲である。また、ウォブル5の振幅 $h/2$ は $5 \sim 100 \text{nm}$ の範囲であり、好ましくは、 $10 \sim 30 \text{nm}$ の範囲である。本実施の形態に係るディスク10においては、データ部701に形成されたウォブル5によって、データの記録・再生に用いるデータ同期信号が生成される。

また、本実施の形態に係るディスク10に含まれるグループ3は、第38図に示されるように、アドレス部700においてはアドレス情報に応じて両側の側壁がグループ3の中心線について対称となるようにウォブリングされる。

25 ここで、アドレス情報は、具体的には、たとえばバイフェーズ変調方式によって記録されるが、第40A-40D図を参照してこの方式によるアドレス情報の記録について説明する。

2値化されたアドレス情報のうち、“0”を第40A図に示される波形41で表わし、“1”を第40B図に示される波形42により表わすこととすると、ア

ドレス情報（１０１１０）をバイフェーズ変調により記録するときの波形は、第４０Ｃ図に示される波形４３となる。

したがって、アドレス部においてグループ３の一方の側壁に形成されたウォブル波形は第４０Ｄ図に示される波形４４となり、グループ３の他方の側壁に形成されるウォブル波形は第４０Ｄ図に示される波形４５となる。ここで、波形４４と波形４５は、グループ３の中心線４８に対称をなすものである。

第４１図は、アドレスＧ０～Ｇ３，Ｌ１，Ｌ２が記録されたアドレス部の平面構造を示す図である。

第４１図に示されるように、アドレス部に含まれるグループ３１の一方の側壁にはウォブル６１とウォブル６２とが形成されており、グループ３１の他方の側壁にはグループ３１の中心線についてウォブル６１と対称にウォブル６３が、ウォブル６２と対称にウォブル６４が形成される。

また、グループ３２の一方の側壁にはウォブル６１とウォブル６５が形成され、他方の側壁にグループ３２の中心線についてウォブル６１，６５と対称にウォブル６３とウォブル６６が形成される。

さらには、グループ３３の一方の側壁にはウォブル６７とウォブル６５とが形成されており、グループ３３の他方の側壁には、グループ３３の中心線に対しウォブル６７，６５と対称にウォブル６８とウォブル６６が形成される。

このようにグループ３１，３２，３３の両側の側壁にウォブル６１～６８を形成すると、グループ３１のアドレス部には両側壁に形成されたウォブル６１，６３に対応してアドレスＧ１、ウォブル６２，６４に対応してアドレスＧ０がそれぞれ記録される。また同様に、グループ３２のアドレス部にはアドレスＧ１とアドレスＧ２が、グループ３３のアドレス部にはアドレスＧ３とアドレスＧ２が記録される。さらには、グループ３１，３２，３３の両側壁に上記のようなウォブル６１～６８が記録されることによって、ランド４６にはウォブル６３とウォブル６１とによってアドレスＬ１が、ランド４７にはウォブル６５とウォブル６６とによってアドレスＬ２が記録されたことになる。

ここで、グループ３１，３２，３３またはランド４６，４７のアドレス情報は、その両側壁に形成されるウォブル６１～６８の波形によって得られるものである

ため、アドレスG 1とアドレスL 1、アドレスG 2とアドレスL 2とは同じ情報である。

- 5 以上より、グループ3 1をレーザビームが走査する場合はアドレスG 1、G 0、ランド4 6を走査する場合はアドレスL 1、グループ3 2を走査する場合はアドレスG 1、G 2、ランド4 7を走査する場合はアドレスL 2、グループ3 3を走査する場合はアドレスG 3、G 2がそれぞれ検出される。

- 10 なお、アドレスとして検出されない情報NG も一種のアドレスと考えれば、各グループ3 1、3 2、3 3および各ランド4 6、4 7では、それぞれ、上記のように2つずつのアドレスが検出されるが、上記実施の形態1で説明したアドレスマークがディスクに形成され、これが再生されることにより、各グループ3 1、3 2、3 3および各ランド4 6、4 7に記録されたデータのアドレスとしていずれか一方のアドレスが識別される。

- 15 以上のようなアドレス情報の記録方式を、以下において、「スタガ方式」という。第4 2図は、本実施の形態に係るディスクのアドレス部に記録するアドレス情報のフォーマットを示す図である。第4 2図に示されるように、アドレス部は9 6データバイト長の領域を持ち、アドレス部のデータ量は9 6ビットである。すなわち、アドレス部における1ビットに対応する長さは記録するビットの8倍であり、たとえば、記録する1ビットのビット長が0. 22 μ mであるとき、アドレス部のデータビットの長さは1. 76 μ mに相当する。

- 20 また、アドレス部は、6データバイト長のプリアンブル(PA)、4 2データバイト長のアドレス1、同じく4 2データバイト長のアドレス2、2データバイト長のAパターン、2データバイト長のアドレスマーク(AM)を含む。

- 25 ここで、アドレス1は、4ビットの第1の同期信号(SYNC 1) 9 2と、8ビットのフレームアドレス9 3と、1 6ビットのトラックアドレス9 4と、1 4ビットのエラー検出コード(CRC) 9 5とを含む。

また、アドレス2は、4ビットの第2の同期信号(SYNC 2) 9 7と、8ビットのフレームアドレス9 8と、1 6ビットのトラックアドレス9 9と、1 4ビットのCRC 1 0 3とを含む。

また、プリアンブル(PA) 9 1には(1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0)の信号が、

第1の同期信号92には(11100010)の信号が、予約領域(Rev)96には(1010)の信号が、第2の同期信号97には(10001110)の信号が、Aパターン101には(10)の信号が、アドレスマーク(AM)102には(1100)の信号が、それぞれ、“0”を第40A図に示される波形41、“1”を第40B図に示される波形42で表わすことによって記録される。

第43図は、本実施の形態に係るディスクを生成するためのカッティング装置の構成を示す図である。第43図に示されるように、このカッティング装置はフォーカスサーボ用の波長633nmのレーザビームを生成するヘリウム・ネオンレーザ166と、458nmのレーザビームを生成するアルゴンレーザ160と、アルゴンレーザ160に接続されレーザビームのノイズを除去するレーザノイズ低減回路161と、レーザノイズ低減回路161に接続され、レーザビームのパワーを入力される制御信号に応じて変化させるEO(Electro-Optical)変調器162と、458nmのレーザビームを反射し、ヘリウム・ネオンレーザ166から出力されたレーザビームを透過する反射ミラー164と、レーザビームをガラス原盤168に集光する対物レンズ165と、ヘリウム・ネオンレーザ166から出力されたレーザビームを反射する反射ミラー167とを備える。

ここで、EO変調器162に入力される制御信号はレーザビームの強度を決めるものであり、この制御信号によりアルゴンレーザの強度を周期的に変化させることによって、第37図に示されるウォブル5をグループ3の両側壁に形成する。すなわちEO変調器162からは所定の周期で強度が変化するレーザビームが出力され、その後反射ミラー164で反射され対物レンズ165で集光されて、ガラス原盤168上に照射される。

その結果、ガラス原盤168上に照射されるレーザビームの強度が変わるとスポットの直径が変わるため、第37図に示されるウォブル5がグループ3の両側壁に形成される。

第44図は、本実施の形態に係る上記ディスクを再生する再生装置の全体構成を示す図である。第44図に示されるように、この再生装置は、光学ヘッド112と、光学ヘッド112に接続される再生信号増幅回路114と、再生信号増幅回路114に接続される信号復調回路118と、再生信号増幅回路114に接続

されるウォブル検出回路 115 と、同じく再生信号増幅回路 114 に接続されるアドレス検出回路 116 と、ウォブル検出回路 115 に接続される PLL 回路 117 と、PLL 回路 117 に接続されるレーザ駆動回路 119 と、再生信号増幅回路 114 に接続されるサーボ回路 111 と、サーボ回路 111 に接続されるスピンドルモータ 120 とを備える。

次に、上記再生装置の動作を説明する。

光学ヘッド 112 は、レーザビームをディスク 10 へ集光し照射するとともに、光学ヘッド 112 に含まれる光検出器 113 でディスク 10 からの反射光を検出する。そして、再生信号増幅回路 114 は光検出器 113 からの再生信号を増幅し、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などをサーボ回路 111 へ、データ再生信号を信号復調回路 118 へ、データ部の再生によるウォブル信号をウォブル検出回路 115 へ、アドレス部の再生によるウォブル信号をアドレス検出回路 116 へそれぞれ供給する。

ここで、サーボ回路 111 は、受取ったフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などに基づいて光学ヘッド 112 およびスピンドルモータ 120 を制御する。また、信号復調回路 118 は所定の変調方式に変調された再生信号を、PLL 回路 117 から受取った同期信号に基づいて復調し再生データとして出力装置（図示していない。）へ供給する。ウォブル検出回路 115 は、受取ったウォブル信号をコンパレータにより 2 値化し、その 2 値化した信号を PLL 回路 117 へ供給する。また、アドレス検出回路 116 は、受取ったウォブル信号をコンパレータにより 2 値化し、その 2 値化した信号を復調してアドレス情報を検出し、マイクロコンピュータ（図示していない。）へ供給する。PLL 回路 117 は、受取った 2 値化信号に基づいて同期信号を生成し、信号復調回路 118 およびレーザ駆動回路 119 へ供給する。また、レーザ駆動回路 119 は、受取った同期信号に応答して光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザ（図示していない。）を駆動し、ディスク 10 に記録された信号を再生する。

第 45 図は、第 44 図に示されるウォブル検出回路 115 によるデータ部に形成されたウォブル 5 の検出を説明するための図である。第 45 図に示されるように、光検出器 113 は、その受光面が 4 つの領域 113 a, 113 b, 113 c

1 1 3 d に分割され、領域 1 1 3 a と領域 1 1 3 d、領域 1 1 3 b と領域 1 1 3 c とがレーザービームの進行方向 1 4 0 と同じ方向に並ぶように配置されている。この場合領域 1 1 3 a と領域 1 1 3 d とで検出される光強度信号 (A + D) と、領域 1 1 3 b と領域 1 1 3 c とで検出される光強度信号 (B + C) が、再生信号増幅回路 1 1 4 を介してウォブル検出回路 1 1 5 に含まれる加算器 1 1 5 1 に入力される。加算器 1 1 5 1 で加算された光強度信号は、バンドパスフィルタ 1 1 5 2 でノイズを除去された後、コンパレータ 1 1 5 3 で 0 レベルを基準に 2 値化され、その 2 値化された信号が PLL 回路 1 1 7 へ供給される。

第 4 6 A 図は、コンパレータ 1 1 5 3 に供給される信号を示す図である。具体的には、このような信号がコンパレータ 1 1 5 3 で 2 値化され、第 4 6 B 図に示されるような 2 値化信号が PLL 回路 1 1 7 へ供給される。そして、PLL 回路 1 1 7 は、第 4 6 B 図に示される 2 値化信号の立上がりのタイミング 1 5 0 および立下がりのタイミング 1 5 1 に応答して、1 周期に 2 個の割合で同期信号を生成することになる。また、データ部に設けられたウォブル 5 の波長 W は一定であり、0.8 ~ 20 μm の範囲であるので、比較的短い間隔で同期信号を生成することができ、データ信号を正確に再生することができる。

なお、アドレス部に記録されたアドレス情報も、上記第 4 5 図に示された回路と同様な構成を有するアドレス検出回路 1 1 6 により検出される。

第 4 7 図は、本実施の形態に係るディスクのウォブル長とクロストークとの関係を示すグラフである。ここで、このディスクに形成されるグループ 3 の幅は 0.6 μm であり、振幅は 60 nm である。

この場合、第 4 7 図に示されるように、ウォブル長を短くしても、クロストークは大きくならない。なお、現在のところウォブル長が 0.8 μm の場合まで、クロストークが大きくならないことが確認されている。したがって、ウォブル長を短くしたウォブル 5 から同期信号を生成することにより、特性のよいデータ再生が可能となる。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、ディスクに照射されたレーザービームの偏光方向がグループ 3 の形状による影響を受けないため、記録した光磁気記録信号 (データ) を正確に再生できる。また、データ部に形成されたウォ

ブルの波長は、 $20\mu\text{m}$ 以下と短いので、高周波数の同期信号を生成でき、高密度に記録されたデータの再生も確実にこなうことができる。

〔実施の形態 13〕

第 48 図は、上記第 44 図および第 45 図に示された光検出器 113 とウォブル検出器 115 の他の実施の形態を示す図である。

第 48 図に示されるように、受光面が 4 つの領域 113a, 113b, 113c, 113d に分割された光検出器 113 において、レーザビームの進行方向 140 と垂直な方向 141 に並ぶ領域 113c, 113d で検出された光強度信号 (C+D) と、領域 113a, 113b で検出された光強度信号 (A+B) とが加算器 1151 に入力される点で、第 45 図に示される光検出器 113 およびウォブル検出器 115 と異なるものである。このような光検出器 113 とウォブル検出器 115 によっても、上記実施の形態 12 に係る再生装置と同様な効果を奏する。

〔実施の形態 14〕

第 49 図は、上記実施の形態 12 において示されたカッティング装置の他の実施の形態を示す図である。

第 49 図に示されるカッティング装置は、第 43 図に示されたカッティング装置と同様な構成を有するが、振幅変調器 181 と、振幅変調器 181 およびレーザノイズ低減回路 161 に接続された EO デフレクター 180 とを備える点で相違する。

ここで、振幅変調器 181 は、第 50A 図に示されるキャリア信号 CS と第 50B 図に示されるクロック信号 CLK とを入力し、第 50C 図に示されるような包絡線がウォブル 5 の波形に相当する制御信号 MS を EO デフレクター 180 へ供給する。これにより、ガラス原盤 168 上では、レーザビームは、トラッキング方向に高周波数で往復運動を繰返し、ウォブル 5 をグループ 3 の両側壁に形成する。

〔実施の形態 15〕

第 51 図は、上記実施の形態 12, 14 において示されたカッティング装置の他の実施の形態を示す図である。

第51図に示されるように、このカッティング装置は、第49図に示されるカッティング装置と同様な構成を有するが、レーザノイズ低減回路161Aと、EOディフレクター180Aの他に、レーザノイズ低減回路161Bと、レーザノイズ低減回路161Bに接続されるEOディフレクター180Bと、反射ミラー183と、入力されるクロック信号を反転させる反転回路182とを備える点で相違する。

上記カッティング装置は、アルゴンレーザ160で生成されたレーザビームを2つに分離し、一方をグループ3の一方の側壁に形成するウォブル用、他方をグループ3の他方の側壁に形成するウォブル用として利用するものである。

一方のEOディフレクター180Bには、レーザビームのトラッキング方向の移動を制御するクロック信号が入力され、他方のEOディフレクター180Aには、クロック信号を反転回路182で反転させた信号が入力される。したがって、EOディフレクター180Aから出力されたレーザビームとEOディフレクター180Bから出力されたレーザビームとは、グループ3の中心を軸として左右対称に移動することになり、第37図に示されたウォブル5がグループ3の両側壁に形成される。

[実施の形態16]

第52図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

第52図に示されるように、このディスクは、上記実施の形態12において第38図に示されたディスクと同様な平面構造を有するが、アドレス部においてグループ3の両側壁に同位相のウォブル6が形成される点で相違するものである。

具体的には、アドレス部には、同位相のウォブル6によりバイフェーズ変調方式で、スタガ方式によりアドレスが記録される。

[実施の形態17]

第53図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

第53図に示されるように、このディスクは、上記実施の形態12において第38図に示されたディスクと同様な平面構造を有するが、アドレス部においてグループ3の一方の側壁7はウォブリングされないものである点で相違するものである。このようなディスクは、アドレス部のグループ3の他方の側壁6に形成さ

れたウォブルによってランド4とグループ3のアドレスを記録することになるので、その分アドレス情報の記録密度を向上させることができる。

〔実施の形態18〕

第54図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

- 5 第54図に示されるように、このディスクも上記実施の形態12において第38図に示されたディスクと同様な平面構造を有するが、アドレス部におけるグループ3の両側壁に、グループ3の中心線を対称軸としてFM変調されたウォブル8が形成されている点で相違するものである。

〔実施の形態19〕

- 10 第55図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

第55図に示されるように、このディスクは、アドレス部およびデータ部のグループ3の両側壁にFM変調されたアドレスによるウォブル9が、グループ3の中心線を対称軸として対称に形成されるものである。

- 15 このような構造を持つディスクによれば、データ部に記録されたデータに対応するアドレスの記録がウォブル9によってなされることとなる。

〔実施の形態20〕

第56図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。

- 20 第56図に示されるように、このディスクは、第52図に示されたディスクと同様な構造を有するが、アドレス部のグループ3の片方の側壁には、ウォブル5と同位相の破線で示されるウォブル6に逆位相となるウォブルを重畳したウォブル220が形成されるものである。

このようなディスクによっても、上記実施の形態12に係るディスクと同様の効果を得ることができる。

〔実施の形態21〕

- 25 データ部におけるグループ3の両側壁に相互に逆位相となるウォブル5を形成することにより、ウォブル5の再生による光磁気信号(データ)の再生特性への洩れ込み量を低減することができるが、これはトラッキングがグループ3の中心にされている場合であって、トラッキングが基板の傾き(チルト)などによってグループ3の中心からずれ、ビームスポットがグループ3の側壁に形成されたウォ

ブル5に近づいたときは、ウォブル5の影響により再生特性に洩れ込みを生じる。

そこで、データ部に相互に逆位相のウォブル5を設けたディスクにおいて再生特性の洩れ込み量を除去する再生装置が必要となる。

5 第57A-57D図は、グループ3に照射されるレーザ光の位置と得られるデータ再生信号との関係を説明するための図である。

第57A図に示されるように、レーザ光がグループ3の中心線上、すなわち、ビームスポット230に照射されているときは、第57C図に示されるようなデータ再生信号が得られる。なお、このデータ再生信号は、高周波数を有する信号であるが、第57B-57D図は、そのデータ再生信号の包絡線を示したもので
10 ある。

次に、レーザ光がビームスポット231に示される位置、すなわち、グループ3の中心線より図の上側にずれた位置を照射したとき、データ再生信号の包絡線は、第57B図に示されるようになる。一方、レーザ光がビームスポット232で示される位置を照射したときは、第57D図に示されるような包絡線を持つデータ再生信号が得られる。ここで、この第57D図に示される包絡線の波形は、
15 第57B図に示される包絡線の波形と半周期ずれた波形となる。なお、第57B、57D図に示されるような包絡線を持つデータ再生信号が得られた場合、再生特性への洩れ込み量は、包絡線の幅をH、振幅を $h/2$ とすると、 $(h/2)/H$ として検出される。以上より、洩れ込み量を除去するためには、照射するレーザ
20 光をグループ3の中心にトラッキングすればよいことになる。

第58A-58F図は、洩れ込み量を除去するためのトラッキング制御方法を説明するための図である。

第58A図に示されるように、レーザ光がスポット240に示される位置を照射するときは、第58D図に示される包絡線を有するデータ再生信号S_dが得
25 れる。また、グループ3の両側壁に形成されたウォブル5の再生信号S_bは、第58B図に示されるような波形を有する。また、第58B図に示されるウォブル波形をコンパレータにより2値化すると、第58C図に示されるような矩形波S_cが得られる。

ここで、第58E図に示されるような上記矩形波S_cの立上がりのタイミング

251と、第58F図に示されるような上記矩形波 S_c の立下がりのタイミング
252での第58D図に示される包絡線を有するデータ再生信号 S_d の大きさの
差を取り、トラッキング信号からこの差に相当する信号を減算したものを新たな
トラッキング信号として用いることにより、レーザ光をグループ3の中心にトラ
5 ッキングする。

なお、上記包絡線を有するデータ再生信号 S_d の大きさの差の値は、グループ
3に照射されるレーザ光の位置のグループ3の中心線からのずれ量に比例して大
きくなることから、そのずれ量でトラッキング信号を補正すれば、グループ3の
中心線上にトラッキングできることになる。

10 第59図は、上記の方法により洩れ込み量を除去する再生装置の全体構成を示
すブロック図である。

第59図に示されるように、この再生装置は、第44図に示される再生装置と
同様な構成を有するが、再生信号増幅回路114に接続され、サーボ回路111
へトラッキング信号を供給するトラッキング補正回路250をさらに備える点で
15 相違する。

次に、この再生装置の動作を説明する。光学ヘッド112に含まれる光検出器
113により検出された再生信号は再生信号増幅回路114に供給される。そし
て、この再生信号のうち、光磁気信号の再生信号は信号復調回路118とトラッ
キング補正回路250に供給され、さらに、トラッキングエラー信号がトラッ
20 キング補正回路250に供給される。また、再生信号のうちフォーカスエラー信号
はサーボ回路111へ供給され、光学ヘッド112に含まれる対物レンズ（図示
していない。）のフォーカス引込みに用いられる。さらに、再生信号のうちグル
ープ3の両側壁に形成されたウォブル5の再生信号は、ウォブル検出回路115
に供給される。ウォブル検出回路115では、第58B図に示されるウォブル5
25 の再生信号 S_b が検出され、ウォブル5の再生信号 S_b はトラッキング補正回路
250へ供給される。トラッキング補正回路250は、供給された光磁気信号の
再生信号とウォブル5の再生信号 S_b とによりトラッキングのずれ量を検出し、
検出したずれ量に応じてトラッキングエラー信号を補正する。

そして、補正されたトラッキングエラー信号はサーボ回路111へ供給され、

光学ヘッド 112 に含まれる対物レンズのトラッキングに用いられる。

第 60 図は、トラッキング補正回路 250 の構成を示す図である。第 60 図に示されるように、トラッキング補正回路 250 は、同期検波回路 260 と、同期検波回路 260 に接続される積分回路 264、265 と、積分回路 264、265 に接続される減算器 266 と、減算器 266 に接続される減算器 267 とを含む。

また、同期検波回路 260 は、サンプルホールド回路 261、262 とウォブル同期信号発生回路 263 とを含む。

以下に、このトラッキング補正回路 250 の動作を説明する。第 58 D 図に示されるデータ再生信号 S_d は、同期検波回路 260 に含まれるサンプルホールド回路 261、262 に入力される。

また、ウォブル同期信号発生回路 263 では、入力された第 58 B 図に示されるウォブル 5 の再生信号 S_b をコンパレートし、第 58 C 図に示される矩形波 S_c を生成する。そして、この矩形波 S_c から、立上がりのタイミングに同期した第 58 E 図に示される第 1 タイミング信号 S_e と、立下がりのタイミングに同期した第 58 F 図に示される第 2 タイミング信号 S_f とを生成し、第 1 タイミング信号 S_e をサンプルホールド回路 262 へ、第 2 タイミング信号 S_f をサンプルホールド回路 261 へ供給する。サンプルホールド回路 261 は、ウォブル同期信号発生回路 263 から供給された第 2 タイミング信号 S_f に同期して、再生信号増幅回路 114 から入力されたデータ再生信号 S_d の大きさを検出し、その値をホールドして積分回路 264 に供給する。また、同様に、サンプルホールド回路 262 は、ウォブル同期信号発生回路 263 から供給された第 1 タイミング信号 S_e に同期して、再生信号増幅回路 114 から入力されたデータ再生信号 S_d の大きさを検出し、その値をホールドして積分回路 265 に供給する。

積分回路 264、265 は供給された値を積分し、積分結果を示す信号を減算器 266 へ供給する。減算器 266 は、各積分回路 264、265 の積分値の差を取り、その結果を減算器 267 のマイナス (−) 端子に入力する。ここで、減算器 267 のプラス (+) 端子にはトラッキングに用いられるトラッキング信号が入力され、減算器 267 は、トラッキング信号から上記積分値の差、すなわち、

データ再生信号 S d の揺れ幅を減算し、その結果を補正されたトラッキング信号としてサーボ回路 1 1 1 に出力する。これにより、トラッキングのずれを補正でき、その結果、データ再生信号 S d への洩れ込みを除去できる。

5 なお、トラッキング補正回路 2 5 0 は、第 6 1 図に示されるような構成を有するものであってもよい。すなわち、このトラッキング補正回路 2 5 0 は、乗算器 2 8 0 と減算器 2 6 7 とを含む。

そして、乗算器 2 8 0 には、第 5 8 B 図に示されるウォブル 5 の再生信号 S b と第 5 8 D 図に示されるデータ再生信号 S d とが供給され、これらの信号の乗算結果が減算器 2 6 7 のマイナス端子に出力される。

10 減算器 2 6 7 は、プラス端子に入力されたトラッキング信号から上記減算結果を減じ、その結果を補正されたトラッキング信号としてサーボ回路 1 1 1 に出力する。

15 以上のトラッキング補正回路 2 5 0 によれば、検出されたデータ再生信号により、常時、トラッキング信号を補正し、補正されたトラッキング信号に基づいてトラッキング制御を行なうので、検出されるデータ再生信号には洩れ込みが発生しない。

[実施の形態 2 2]

20 本実施の形態においては、グループ 3 の側壁に形成されたウォブルに起因して光磁気信号の再生特性に生じる洩れ込みを消去するためのディスクや回路について説明する。

本実施の形態に係るディスク 3 9 は、内周部 3 9 2 と外周部 3 9 1 に T O C 領域が設けられている。ここで、内周部 3 9 2 と外周部 3 9 1 に設けられた T O C 領域の双方、もしくはいずれか一方に洩れ込み量に関する情報を記録しておき、この情報を再生時に検出することにより、再生信号から洩れ込みを消去する。

25 第 6 3 図は、洩れ込みを消去する回路の構成を示す図である。端子 7 0 に入力された再生信号は、バンドパスフィルタ (B P F) 7 1 でノイズが除去された後、P L L 回路 7 2 と補正信号発生回路 7 4 に供給される。ここで、P L L 回路 7 2 には、第 6 4 A 図に示されるウォブル信号が入力され、同期信号が生成される。

この同期信号は、端子 7 3 を介してレーザ駆動回路、復号器 (図示していない)

い。)に供給され、同期信号に同期して光磁気信号が再生される。

一方、補正信号発生回路 7 4 は、端子 7 5 から入力されるディスク 3 9 の T O C 領域に記録されていた洩れ込み量に関する情報に基づいて、第 6 4 A 図に示されるウォブル信号の位相と振幅が第 6 4 B 図に示される光磁気信号のウォブル波形の位相と振幅に等しくなるように補正し、減算器 7 7 のマイナス端子へ補正されたウォブル信号を供給する。また、端子 7 6 から、第 6 4 B 図に示されるウォブル波形が重畳した光磁気信号が減算器 7 7 のプラス端子に入力される。

減算器 7 7 は、第 6 4 B 図に示される光磁気信号から補正されたウォブル信号を減算して第 6 4 C 図に示される信号を生成する。この生成された信号は、復号器に供給され、所定の復調がされた後、データ再生信号として取出される。

このようにして、グループ 3 の側壁に形成されたウォブルによる再生信号への洩れ込みが消去される。

[実施の形態 2 3]

本実施の形態においては、ディスク 3 9 の T O C 領域に記録された補正量に基づいて変化させる補正量を決定し、変化させた各補正量に対する再生信号のエラーレートを検出する。そして、エラーレートが最小となる補正量を決定し、決定した補正量に対する信号を再生信号として得ることとするものである。

第 6 5 図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図である。補正量発生回路 4 2 0 には、T O C 領域から再生された情報による補正量が入力され、この補正量に基づいて変化させる補正量の範囲が決定される。一方、端子 4 2 1 から減算器 4 2 2 に再生信号が入力され、減算器 4 2 2 は、再生信号から、補正量発生回路 4 2 0 で定められた各補正量を減じる。

その結果は、エラーレート検出回路 4 2 3 に供給され、各補正量に対するエラーレートが検出される。ここで、各補正量に対するエラーレートは、第 6 6 図に示されるように極小点を持つ関係を有するので、エラーレート検出回路 4 2 3 は、エラーレートが最小となる補正量を決定し、決定した補正量に対する再生信号を端子 4 2 4 から出力する。この場合、変化させる補正量の範囲は、補正量の 0.3 ~ 3 倍である。

[実施の形態 2 4]

第67図は、本実施の形態に係るディスク440の平面構造を示す図である。
第67図に示されるように、ディスク440は、内周部392と外周部391に
TOC領域を有し、信号記録領域445には、再生信号に関する情報を記録した
領域（以下「特定領域」と言う。）441、443と信号領域442、444と
5 が組となって形成されている。

ここで、特定領域441、443には、[11111...]、[00000...]、
[1010101...]のいずれか1つの信号が記録されており、データ信号の再
生に先立ってこれらの信号が再生される。これらの信号の記録は、磁区の向きが
規則的になるように並べられることによるので、データが記録されていない場合
10 の再生信号と同等の信号が得られることになる。すなわち、グループ3の側壁に
形成されるウォブルに基づく成分のみを持つ再生信号が得られる。したがって、
この信号を再生信号から減じることにより洩れ込み量を消去できる。

第68図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図である。

端子450からは、[11111...]、[00000...]、[1010101
15 ...]のいずれか1つの信号を再生した第69A図に示される再生信号S_gが入力
され波形メモリ451に記憶される。

一方、端子452からは、第69B図に示される再生信号S_hが減算器453
のプラス端子に入力され、これに同期して減算器453のマイナス端子に波形メ
モリ451から第69A図に示される再生信号S_gが入力される。減算器453
20 は、入力された第69B図に示される再生信号S_hから第69A図に示される再
生信号S_gを減算し、洩れ込みのない第69C図に示される信号S_iを端子45
4へ出力する。この信号は、復号器へ供給され、データ再生信号が得られる。

なお、この場合は、[11111...]、[00000...]、[1010101
25 ...]という信号を記録することにより洩れ込み量を検出したが、磁気ヘッドなど
の外部磁界を印加する手段によりディスクの再生層の磁化を1方向に揃えること
によっても同様に洩れ込み量を検出できる。

〔実施の形態25〕

第70図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去回路の構成を示す図である。

端子470に入力された再生信号はA/D変換器471でA/D変換された後、

減算器 475 と同期検波回路 472 とに供給される。同期検波回路 472 では、供給された再生信号から第 71 図に示すウォブル波形の再生信号を検出し、加算器 473 へ供給する。加算器 473 は、1 波長分の再生信号を 100 ～ 1000 回の範囲で加算し、平均化する。そして、その結果を波形メモリ 474 へ供給する。一方、上記のように、A/D 変換後の再生信号は減算器 475 のプラス端子に入力され、これと同期してマイナス端子には波形メモリ 474 から平均化された信号が入力される。減算器 475 は、入力された再生信号から平均化された信号を減じることにより洩れ込みを消去する。

[実施の形態 26]

10 第 72A - 72D 図は、本実施の形態に係る洩れ込み消去方法の原理を説明するための波形図である。

第 72A 図に示される波形 B0 は 4 バイト分の信号を表わし、第 72B 図に示される波形 C0 は、次の 4 バイト分の信号を表わす。また、第 72A、72B 図に示される波形 A0 は、グループ 3 の側壁に形成されたウォブルに起因するウォブル波形を表わす。ここで、第 72A 図に示される波形 B0 から波形 A0 を減算して、第 72C 図に示される波形を得る。

また、第 72B 図に示される波形 C0 に波形 A0 を加算して第 72D 図に示される波形を得る。ここで、波形 A0 の振幅の 2 倍（以下、振幅の 2 倍を「全振幅」と言う。）を A1、波形 B0 の全振幅を B1、波形 C0 の全振幅を C1、第 72C 図に示される波形の全振幅を Bh、第 72D 図に示される波形の全振幅を Ch とすると、 $(Ch - Bh) / 2 = [(C1 + A1) - (B1 - A1)] / 2 = A1$ （ただし $C1 = B1$ ）より、ウォブル波形の全振幅 A1 が正確に得られるので、第 72A 図または第 72B 図に示される波形 B0、C0 から得られる全振幅 B1、C1 との差を取ることによって、洩れ込み量を消去した再生信号の全振幅を得ることができる。

[実施の形態 27]

第 73 図は、本実施の形態に係るディスクの平面構造を示す図である。第 73 図に示されるように、このディスク 540 は、内周から外周に向かって n 個のゾーン 541、…、54n に分割されており、内周部のゾーン 541 は m 個のセク

ター 5 4 1 1, 5 4 1 2, 5 4 1 3, ..., 5 4 1 m を含み、外周部のゾーン 5 4 n は p 個のセクター 5 4 n 1, 5 4 n 2, 5 4 n 3, ..., 5 4 n p を含む。

ここで、各ゾーンに含まれるセクターの数は、同数とは限られず、情報の記録密度が最大となるように決定される。

- 5 第 7 4 図は、本実施の形態に係るディスク 5 4 0 の構造を示す斜視図である。
第 7 4 図に示されるように、ディスク 5 4 0 は、一方の側壁にウォブル 5 5 3 が形成されたグループ 5 5 1 と、グループ 5 5 1 に隣接するグループ 5 5 1, 5 5 5 が形成されていない領域 5 5 4 と、両側壁がウォブリングされていないグループ 5 5 5 と、ランド 5 5 2 とを含む。ここで、領域 5 5 4 とグループ 5 5 5 は、
10 グループ 5 5 1 に続けて交互に繰返し形成されるものである。

したがって、ランド 5 5 2 については、一方の側壁にウォブル 5 5 3 が形成された後、両側壁がウォブリングされない状態が続くことになる。

- 第 7 5 図は、第 7 4 図に示されるディスク 5 4 0 の平面構造を示す図である。
第 7 5 図に示されるように、ディスク 5 4 0 は、平面的には、グループ 5 5 1 と
15 ランド 5 5 2 はいずれか一方の側壁にウォブル 5 5 3 が形成され、それに続いてグループが形成されていない領域 5 5 4 が一定間隔 5 6 1 毎に繰返し形成されたものである。

- なお、具体的には、領域 5 5 4 は 1 セクターに 4 3 個含まれている。したがって、第 7 3 図に示される各セクター 5 4 1 1, 5 4 1 2, 5 4 1 3, ... は先頭に
20 ウォブル 5 5 3 を伴うグループ 5 5 1 が形成され、それに続いて領域 5 5 4 が 4 3 個形成された構造を有する。

- ここで、グループ 5 5 5 の長さ 5 6 1 は 5 0 ~ 1 5 0 μ m の範囲であり、領域 5 5 4 の長さ 5 6 2 は 0. 5 ~ 4 μ m の範囲である。また、グループ 5 5 1 の長さ 5 6 3 は、グループ 5 5 5 の長さ 5 6 1 と同じである。また、ウォブル 5 5 3
25 の全振幅は、6 0 ~ 1 5 0 n m の範囲である。

以上より、本実施の形態に係るディスク 5 4 0 は、ウォブル 5 5 3 としてバイフェーズ変調によりグループ用とランド用のアドレス情報が記録され、領域 5 5 4 が一定間隔で形成された構造であることを特徴とする。

これにより、ウォブル 5 5 3 は、その両側に位置するランド 5 5 2 とグループ

5 5 1 に共通したアドレス情報としての意味を持ち、領域 5 5 4 はデータ再生信号の記録または再生に用いる同期信号を生成するために用いられる。

すなわち、レーザビームがディスク 5 4 0 の外周部から内周部へ順に走査し、セクター 5 4 1 1, 5 4 1 2, 5 4 1 3, … が形成された領域にレーザビームが
5 到達するまでは、周期的に現れる領域 5 5 4 を検出し、領域 5 5 4 の検出による信号から同期信号を生成する。

なお、ウォブル 5 5 3 は、グループ 5 5 1 の一方の側壁に形成されているが、両側壁に形成されていてもよく、この場合には、1 つのウォブル 5 5 3 はランド 5 5 2 あるいはグループ 5 5 1 のいずれか一方のアドレス情報として形成される。

10 また、ディスク 5 4 0 は、光磁気記録媒体に限らず、同様な構造を有する記録媒体であれば同様に考えられる。

第 7 6 図は、本実施の形態に係るディスク 5 4 0 にデータを記録しまたは再生する装置の構成を示すブロック図である。第 7 6 図に示されるように、このデータ記録・再生装置は、第 4 4 図に示される再生装置と同様な構成を有するが、磁
15 気ヘッド 5 7 0 と、磁気ヘッド駆動回路 5 7 1 と、信号フォーマット回路 5 8 6 などを備える点で相違する。

まず、この装置のデータ記録動作について説明する。光学ヘッド 1 1 2 により 6.5 0 (許容誤差 ± 15 、以下同じ) nm の波長を有するレーザビームがディスク 5 4 0 に照射され、領域 5 5 4 の光再生によって得られる再生信号とエラー信号は、再生信号増幅回路 1 1 4 へ供給される。そして、再生信号増幅回路 1 1 4
20 でこれらの信号が増幅された後、エラー信号はサーボ回路 1 1 1 へ、再生信号は同期信号生成回路 5 7 7 へ、それぞれ供給される。

第 7 7 図は、光学ヘッド 1 1 2 に含まれる光検出器 1 1 3 による領域 5 5 4 の光再生を説明するための図である。第 7 7 図に示されるように、光検出器 1 1 3
25 は、その受光面が 4 つの領域 1 1 3 a, 1 1 3 b, 1 1 3 c, 1 1 3 d に分割され、ディスク 5 4 0 の半径方向が矢印 5 8 9、接線方向が矢印 5 9 0 に示されるように配置される。ディスク 5 4 0 からの反射光は、4 つの各領域 1 1 3 a, 1 1 3 b, 1 1 3 c, 1 1 3 d で検知され、領域 1 1 3 a, 1 1 3 d で検知されたことによって生成される信号 (A + D) と、領域 1 1 3 b, 1 1 3 c で検出され

たことによって生成される信号 ($B + C$) とが加算器 587 に入力される。加算器 587 は、信号 ($A + D$) と信号 ($B + C$) を加算し、その結果を領域 554 の再生信号として端子 588 を介して再生信号増幅回路 114 へ供給する。なお、領域 554 の再生信号を信号 ($A + D$) から信号 ($B + C$) を減算した信号として得てもよい。

第 78A 図は、領域 554 の再生信号 S1 を示す波形図である。第 78A 図に示されるように、領域 554 をレーザビームが照射する時間 $T_1 \sim T_2$ においては、反射光の強度が大きくなるので、再生信号がこの期間に極大となり、この極大は、所定間隔おきに得られることとなる。

10 なお、ディスク 540 に照射されるレーザビームのスポットおよび光検出器 113 の受光面の直径は、ランド 552 の幅より大きいいため、第 78A 図に示される波形を有する再生信号 S1 は、グループ 551, 555 のみならずランド 552 を光再生する場合にも得られる。

15 一方、エラー信号のうち、フォーカスエラー信号は、領域 113a, 113c における反射光の検知によって得られる信号 ($A + C$) から領域 113b, 113d における反射光の検知によって得られる信号 ($B + D$) を、トラッキングエラー信号は信号 ($A + D$) から信号 ($B + C$) を、それぞれ減算器 (図示していない。) によって減算することによって得られ、再生信号増幅回路 114 へ供給される。

20 そして、再生信号増幅回路 114 は、供給された領域 554 の再生信号、トラッキングエラー信号、およびフォーカスエラー信号のうち、再生信号を分離して同期信号生成回路 577 に供給し、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号をサーボ回路 111 へ供給する。

25 さらに、同期信号生成回路 577 は、供給された領域 554 の再生信号から同期信号を生成する。

第 79 図は、同期信号生成回路 577 での同期信号の生成を説明するための図である。第 79 図に示されるように、同期信号生成回路 577 は、コンパレータ 601 と、PLL 回路 602 と、クロック生成回路 603 とを含む。端子 600 を介してコンパレータ 601 に入力された第 78A 図に示される領域 554 の再

生信号 S 1 は、コンパレータ 6 0 1 で基準電圧と比較され、第 7 8 B 図に示される信号 S 2 がコンパレータ 6 0 1 から P L L 回路 6 0 2 に供給される。そして P L L 回路 6 0 2 は、入力された第 7 8 B 図に示される信号 S 2 の立上がり同期した第 7 8 C 図に示されるタイミング信号 T S をクロック生成回路 6 0 3 に供給する。クロック生成回路 6 0 3 は、入力されたタイミング信号 T S に応答して第 7 8 D 図に示される所定の周波数の同期信号 C L K を生成し、端子 6 0 4 を介してサーボ回路 1 1 1、制御回路 5 8 1、および信号フォーマット回路 5 8 6 へ供給する。

なお、本実施の形態においては、具体的には、領域 5 5 4 と領域 5 5 4 との間には 6 8 バイトのデータが記録されるので、5 4 4 ビットに対応した同期信号 C L K を生成する必要がある。したがって、第 7 8 D 図に示される同期信号 C L K は、第 7 8 C 図に示されるタイミング信号 T S 間に 5 4 4 個のクロックが存在する信号となる。

このようにして、同期信号 C L K が生成された後、レーザビームはディスク 5 4 0 のセクター 5 4 1 1、5 4 1 2、5 4 1 3 … に到達し、各セクターの先頭にウォブル 5 5 3 として記録されたアドレス情報を検出する。ここで、アドレス情報は、第 8 0 A 図に示される波形 6 1 0 を“1”、第 8 0 B 図に示される波形 6 1 1 を“0”としてバイフェーズ変調により記録される。したがって、たとえば [1 0 1 1 0 1 0] のアドレス情報を記録したウォブル波形は、第 8 0 C 図に示される波形 6 1 2 となる。

第 8 1 A、8 1 B 図、第 8 2 図は、ウォブル 5 5 3 として記録されたアドレス情報の検出を説明するための図である。

第 8 2 図に示されるように、光学ヘッド 1 1 2 に含まれる光検出器 1 1 3 は、第 7 7 図に示されるものと同様なものであり、信号 (A + D) と信号 (B + C) が減算器 6 3 0 に入力される。減算器 6 3 0 は、信号 (A + D) から信号 (B + C) を減算し、その結果をウォブル 5 5 3 の再生信号として端子 6 3 1 を介して再生信号増幅回路 1 1 4 に供給する。したがって、たとえば第 8 0 C 図に示されるウォブルの波形 6 1 2 に対しては、第 8 1 A 図に示される再生信号 S A 1 が再生信号増幅回路 1 1 4 に供給される。

再生信号増幅回路 114 は、供給された再生信号をアドレス検出回路 578 に出力する。

第 83 図は、アドレス検出回路 578 を説明するための図である。第 83 図に示されるように、アドレス検出回路 578 は、コンパレータ 641 とアドレスデ
5 コーダ 642 とを含み、たとえば、端子 640 を介して入力された第 81 A 図に示される再生信号 SA1 は、コンパレータ 641 で基準電圧と比較され、第 81 B 図に示される 2 値化信号 SA2 に変換される。この 2 値化信号 SA2 は、アドレスデコーダ 642 に入力され、アドレスデコーダ 642 は、この 2 値化された
10 信号から [1011010] のアドレス情報を読取る。このようにして検出されたアドレス情報は、端子 643 を介して制御回路 581 へ供給される。

一方、サーボ回路 111 は、入力される第 78 D 図に示される同期信号 CLK に同期して、スピンドルモータ 120 を所定の回転数で回転させるとともに、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号により光学ヘッド 112 に含まれる対物レンズをトラッキングサーボ制御およびフォーカスサーボ制御する。

15 また、制御回路 581 はアドレス検出回路 578 から入力されたアドレス情報に基づいて、第 78 D 図に示される同期信号 CLK をタイミング設定回路 583 に供給する。

タイミング設定回路 583 は、光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザにより生成されるレーザビームをパルス化してディスク 540 に照射するタイミング
20 を取るための第 1 タイミングパルスと、磁気ヘッド 570 によりディスク 540 にパルス磁界を印加するとともにその S/N 極を切換えるためのデューティ比と印加タイミングを決定する第 2 タイミングパルスとを、制御回路 581 から供給された同期信号 CLK に応答して生成する。そして、第 1 タイミングパルスはデューティ (duty) 補正回路 582 に、第 2 タイミングパルスは磁気ヘッド駆
25 動回路 571 にそれぞれ供給される。ここで、第 1 タイミングパルスは、第 2 タイミングパルスの S/N 極切換時にはレーザが点灯しない位相関係になっている。これは、磁界を S 極から N 極に切換えるときにはある一定の遷移時間が存在するため、このタイミングでレーザをディスクに照射するとデータを正確に記録できないからである。

また、信号フォーマット回路 5 8 6 は、同期信号生成回路 5 7 7 から供給された同期信号に同期して、記録するデータをフォーマットし、磁気ヘッド駆動回路 5 7 1 へ供給する。

5 また、磁気ヘッド駆動回路 5 7 1 は、タイミング設定回路 5 8 3 から供給された第 2 タイミングパルスと信号フォーマット回路 5 8 6 から供給されたデータ信号との論理和を演算し、その演算結果に基づいて磁気ヘッド 5 7 0 を駆動し、データを記録する。

10 また d u t y 補正回路 5 8 2 はタイミング設定回路 5 8 3 から供給される第 1 タイミングパルスを、レーザビームをオンまたはオフする所定のデューティを付加してレーザ駆動回路 1 1 9 に供給し、レーザ駆動回路 1 1 9 は、供給された第 1 タイミングパルスに応答して光学ヘッド 1 1 2 に含まれる半導体レーザを駆動する。このようにして、パルス化されたレーザビームがディスク 5 4 0 に照射される。

15 次に、データの再生動作を第 7 6 図を参照して説明する。光学ヘッド 1 1 2 により 6 5 0 n m の波長を有するレーザビームがディスク 5 4 0 に照射され、データ信号の記録時と同じように領域 5 5 4 およびデータ信号が再生され、光再生された領域 5 5 4 およびウォブル 5 5 3 の再生信号、エラー信号、データ再生信号とともに再生信号増幅回路 1 1 4 へ供給される。これらの信号は、再生信号増幅回路 1 1 4 で増幅された後、エラー信号はサーボ回路 1 1 1 へ、データ再生信号
20 はローパス回路 5 7 9 へ、領域 5 5 4 の再生信号は同期信号生成回路 5 7 7 へ、ウォブル 5 5 3 による再生信号はアドレス検出回路 5 7 8 へそれぞれ供給される。

制御回路 5 8 1 は、アドレス検出回路 5 7 8 から供給されたアドレス情報に基づいて、第 7 8 D 図に示される同期信号 C L K をタイミング設定回路 5 8 3 と A / D 変換器 5 8 0 に供給する。

25 そして、タイミング設定回路 5 8 3 は、光学ヘッド 1 1 2 に含まれる半導体レーザによって生成されるレーザビームをディスク 5 4 0 に照射するタイミングを決定する第 1 タイミングパルスを、制御回路 5 8 1 から入力される同期信号 C L K に応じて生成し、d u t y 補正回路 5 8 2 に供給する。

d u t y 補正回路 5 8 2 は、入力された第 1 タイミングパルスを、レーザビー

ムをオンまたはオフする所定のデューティを付加した上でレーザ駆動回路 119 に供給する。レーザ駆動回路 119 は、この第 1 タイミングパルスに応じて光学ヘッド 112 に含まれる半導体レーザを駆動し、パルス化されたレーザビームがディスク 540 に照射される。なお、データ再生時には、ディスク 540 には磁界は印加されない。

一方、ローパス回路 579 は、再生信号増幅回路 114 から供給されたデータ再生信号の高周波数成分のノイズを除去し、 Λ/D 変換器 580 にノイズが除去されたデータ再生信号を供給する。

Λ/D 変換器 580 は、このデータ再生信号を制御回路 581 から入力される同期信号 CLK に同期して Λ/D 変換し、ハイパスフィルタ 584 へデジタル再生信号を供給する。

ハイパスフィルタ 584 は、このデジタル再生信号からディスク 540 での複屈折などに起因する低周波のノイズを除去し、PRML (Partial Response Maximum Likely hood) 回路 585 にデジタル再生信号を供給する。

そして、PRML 回路 585 はデジタル再生信号を 3 値 (3 レベル) 判別し、より正確に再生データを復調する。

なお、上記のデータ再生動作において、同期信号生成回路 577、アドレス検出回路 578 およびサーボ回路 111 の動作は、データの記録時の動作と同様なものである。

以上より、本実施の形態に係るディスクによれば、データ信号を記録または再生する領域のグループ 555 の両側壁にはウォブルが形成されていないため、グループ 555 での反射光の偏光方向がウォブルにより影響を受けデータ再生特性に悪影響を及ぼすという洩れ込みは生ぜず、良好な再生特性を得ることができる。また、同期信号を生成するために利用されるグループ 551、555 が形成されていない領域 554 は、68 バイト毎に設けられているため同期信号を確実に生成することができ、データ信号の記録または再生における特性を向上させることができる。

なお、本実施の形態に係るディスク 540 においては、同期信号を生成するために、周期的にグループ 551 とグループ 555 との間に領域 554 が形成され

たが、このような構造に限らず、レーザビームの反射光の強度が周期的に変化するような構造を有する記録媒体が同様な効果を奏するものと考えられる。

請求の範囲

1. 少なくとも一方の側壁がアドレス情報に応じてウォブリングされた第1のグループ (3, 5 5 1) と、
- 5 前記第1のグループに接続され、周期的な形状変化を有するよう形成されるとともに、データが記録される第2のグループ (3, 5 5 5) とを備えた記録媒体。
2. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持つグループ (3, 3 O, 3 E) を備えた記録媒体。
3. 少なくとも一方の幅が変化するランドおよび第1のグループを含むアドレス
- 10 識別部 (2 1) と、
 - 1つのデータに対し2つのアドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち一定の幅を有するとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループを含むアドレス部 (2 2) とを備えた記録媒体。
4. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされたグループ (3) を備えた記録媒体。
- 15 5. 少なくとも一方の幅が変化するランドおよび第1のグループを含むアドレス識別部 (2 1) と、
 - 1つのデータに対し2つのアドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループを含むアドレス部 (7 0 0) とを備えた記録媒体。
- 20 6. データが記録されたデータ部に、一定の幅を有し、周期的にウォブリングされた側壁を持つ第1のグループ (3) を備えた記録媒体。
7. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち、前記第1のグループに接続される第2のグループ (3 O, 3 E) をさら
- 25 に備えた、請求の範囲第6項に記載の記録媒体。
8. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループ (3) をさらに備えた、請求の範囲第6項に記載の記録媒体。
9. データが記録されたデータ部に、両側の側壁が対称で、かつ、周期的にウォ

ブリングされた第1のグループ(3)を備えた記録媒体。

10. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち、前記第1のグループに接続される第2のグループ(30, 3E)をさらに備えた、請求の範囲第9項に記載の記録媒体。

5 11. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループ(3)をさらに備えた、請求の範囲第9項に記載の記録媒体。

10 12. データが記録されたデータ部に、少なくとも一方の側壁に所定間隔おきにファインクロックマーク(20)が形成された第1のグループ(3)を備えた記録媒体。

13. 一定の幅を有するとともに、アドレス情報に応じてウォブリングされた側壁を持ち、前記第1のグループに接続される第2のグループ(30, 3E)をさらに備えた、請求の範囲第12項に記載の記録媒体。

15 14. アドレス情報に応じて両側の側壁が対称となるようにウォブリングされるとともに、前記第1のグループに接続される第2のグループ(3)をさらに備えた、請求の範囲第12項に記載の記録媒体。

15. 少なくとも一方の側壁がアドレス情報に応じてウォブリングされたグループ(3)を備えた記録媒体。

20 16. 少なくとも一方の側壁がアドレス情報に応じてウォブリングされ所定の長さを有する第1のグループ(551)を含むアドレス部と、

前記アドレス部に接続されるとともに、両側壁がウォブリングされることなく所定の長さを有しデータが記録された複数の第2のグループ(555)を含むデータ部とを備え、

前記複数の第2のグループは所定間隔で直列的に配列された記録媒体。

25 17. データが記録されたデータ部に、少なくとも一方の側壁が周期的にウォブリングされたグループ(3)を備えた記録媒体。

18. 1つのデータに対し2つのアドレス情報が記録されたアドレス部と、前記1つのデータに対し1つのアドレス識別情報が記録されたアドレス識別部とを含む記録媒体を再生する再生装置であって、

前記記録媒体に光を照射し、前記記録媒体からの反射光を検出する検出手段（１１３）と、

前記検出手段によって検出された反射光に応答して、前記アドレス情報を再生するアドレス情報再生手段（２４４，５３，５４，５７）と、

- ５ 前記検出手段によって検出された前記アドレス識別部からの反射光に応答して、前記アドレス識別情報を再生するアドレス識別情報再生手段（１００，１１０）と、

- １０ 前記アドレス識別情報再生手段によって再生された前記１つのアドレス識別情報に応答して、前記アドレス情報再生手段で再生された前記２つのアドレス情報のうちいずれか一方を選択する選択手段（２６８）とを備えた再生装置。

１９．データが記録されたデータ部に、少なくとも一方の側壁が所定の周期でウォブリングされたグループが形成された記録媒体を再生する再生装置であって、

前記記録媒体に光を照射し、前記記録媒体からの反射光を検出する検出手段（１１３）と、

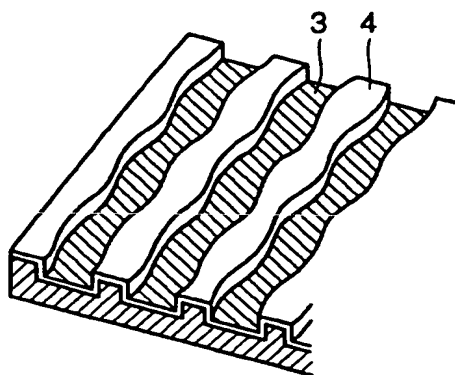
- １５ 前記検出手段によって検出された前記データ部からの反射光の強度変化に応答して、前記所定の周期を有する同期信号を生成する同期信号生成手段（１１７，２４７）と、

- ２０ 前記検出手段によって検出された前記データ部からの反射光に応答して再生信号を生成し、前記同期信号に同期して前記再生信号を復調することによって前記データを再生するデータ再生手段（１１４，１１８）とを備えた再生装置。

２０．前記同期信号に応答して、前記検出手段で検出される前記データ部からの反射光の強度を検出する再生信号レベル検出手段（２６０）と、

- ２５ 前記再生信号レベル検出手段で検出された前記反射光の強度の変化量に応答して、前記検出手段をトラッキング制御するトラッキング制御手段（２６６，２６７）とを備えた、請求の範囲第１９項に記載の再生装置。

FIG.1



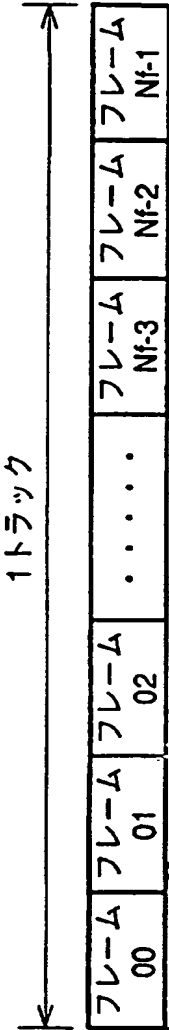


FIG.2A

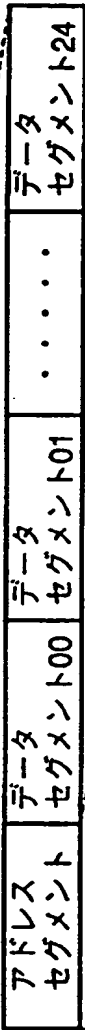
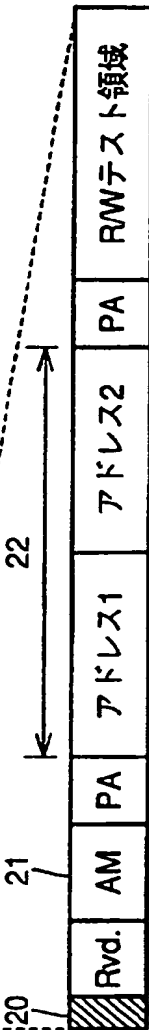
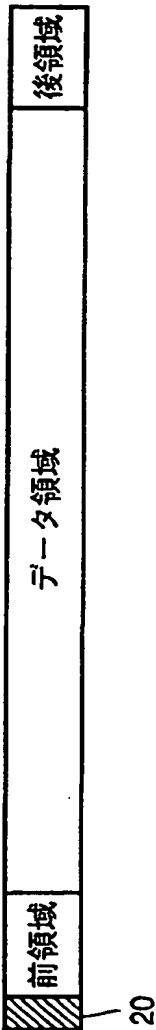


FIG.2B



アドレス
セグメント

FIG.2C



データ
セグメント

FIG.2D



アドレス

FIG.2E

FIG.3

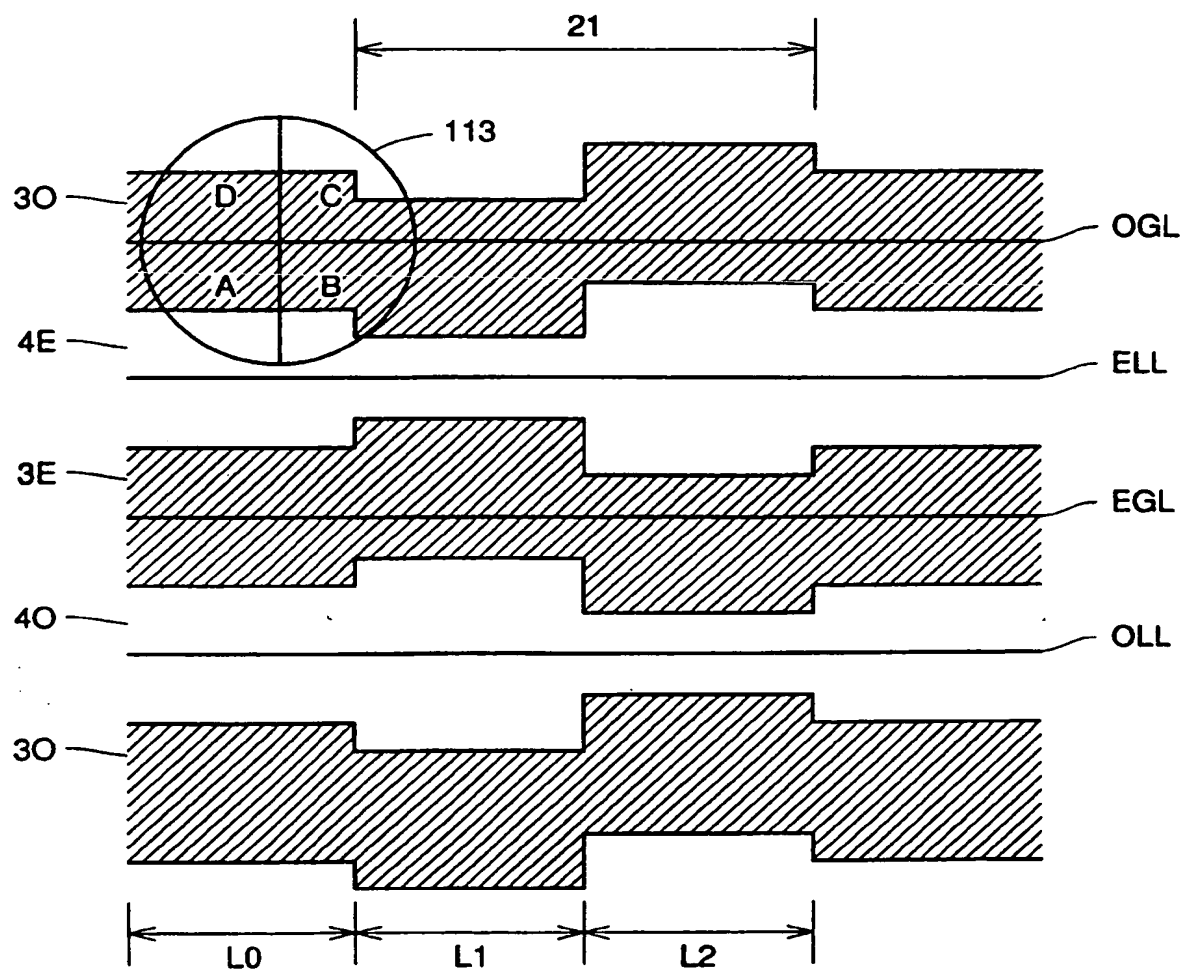


FIG.4

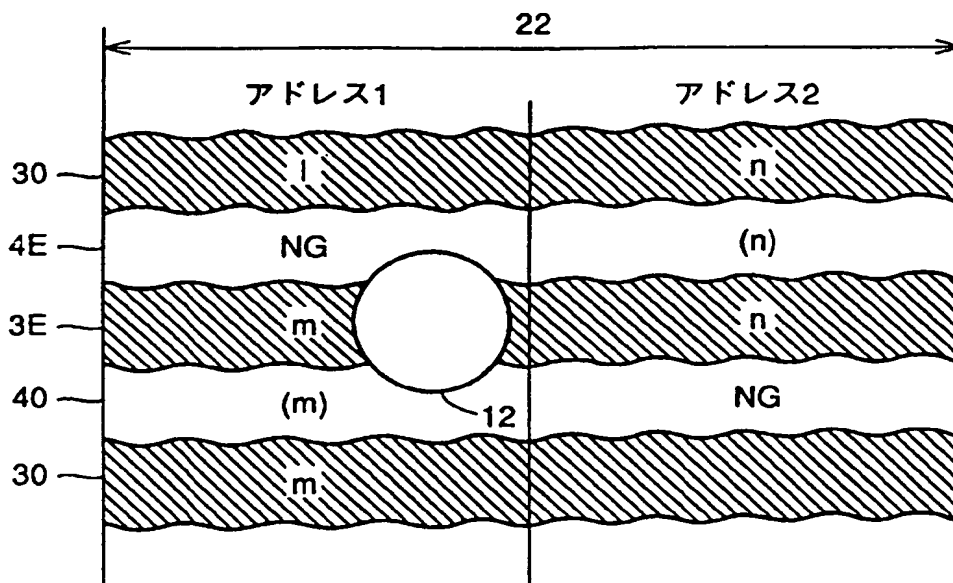


FIG.5

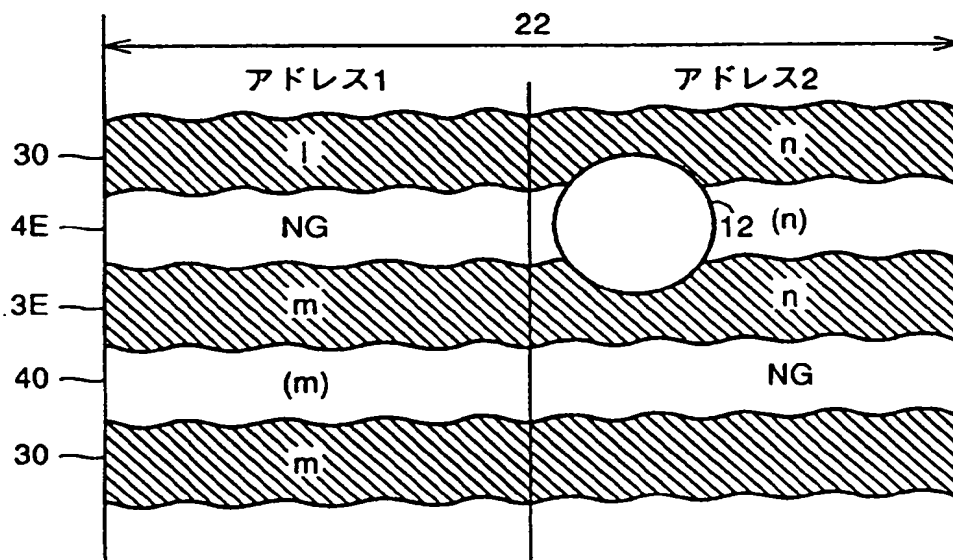


FIG.6

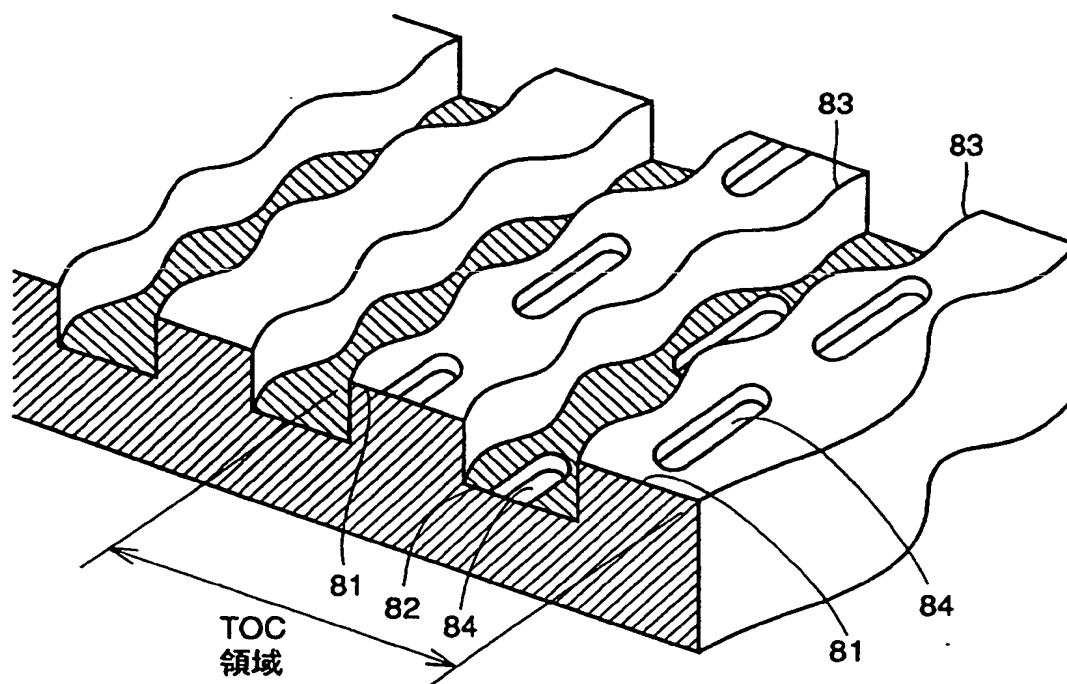
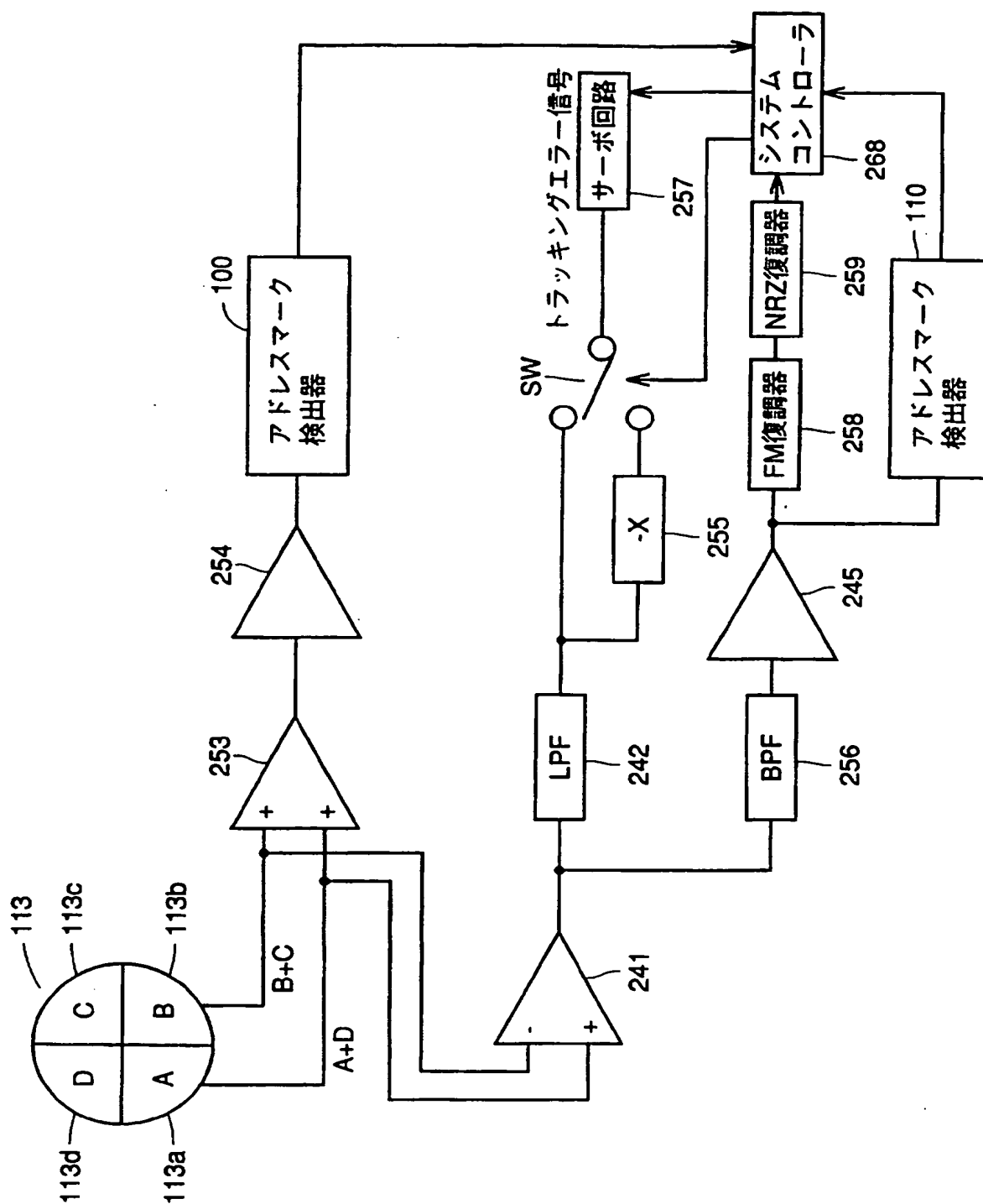


FIG. 7



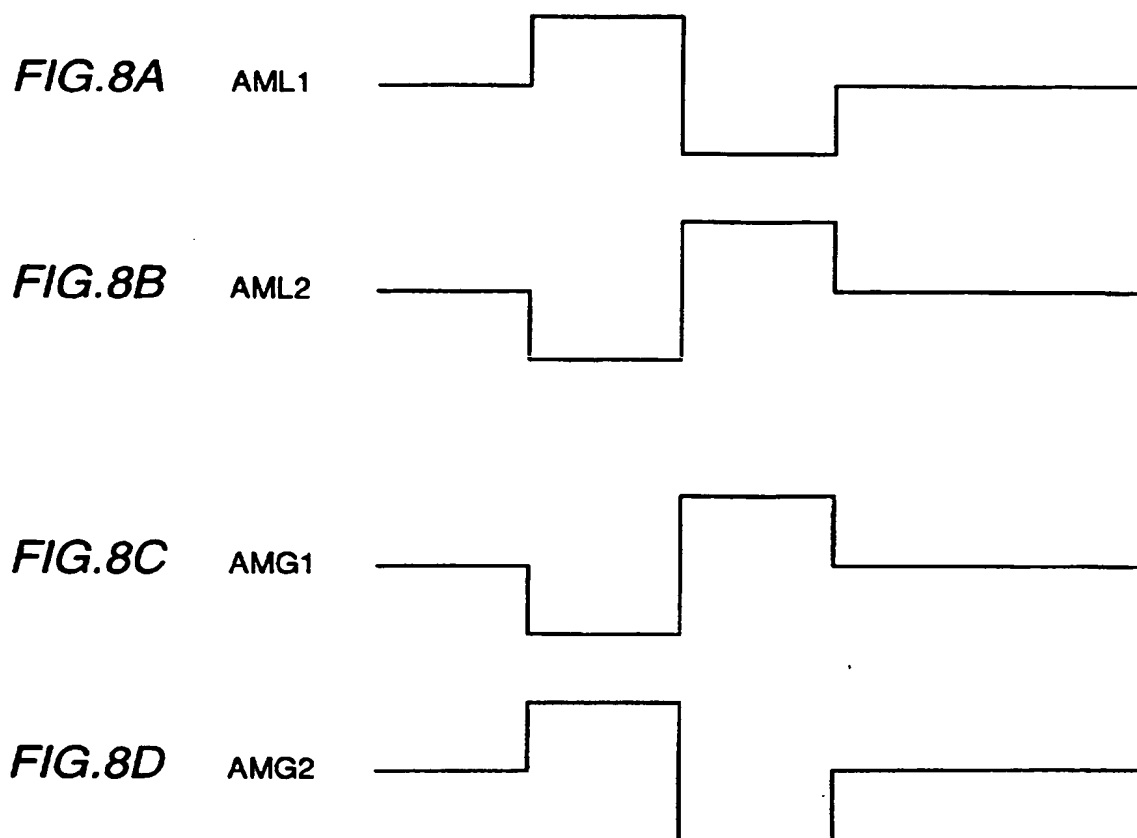


FIG.9

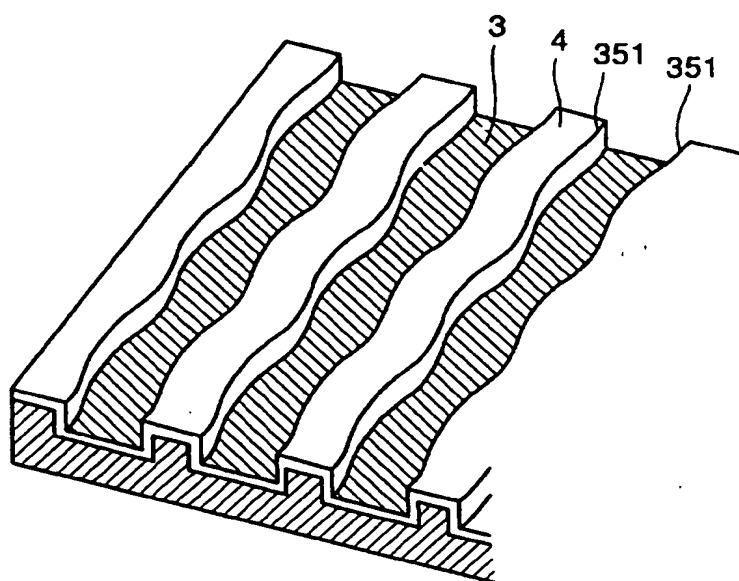


FIG.10

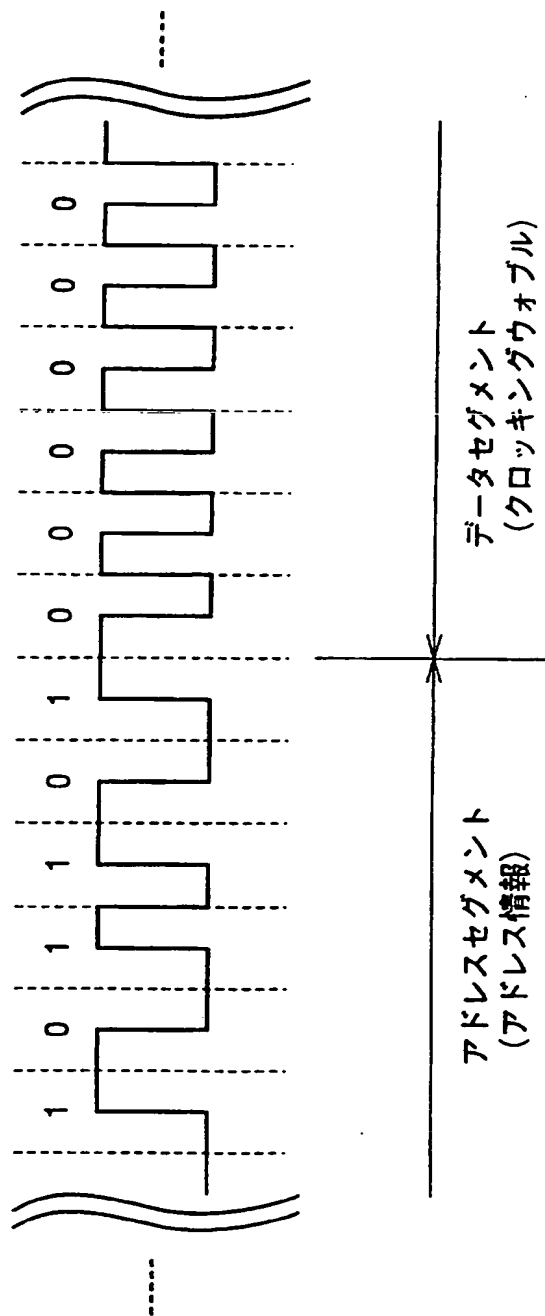


FIG.11

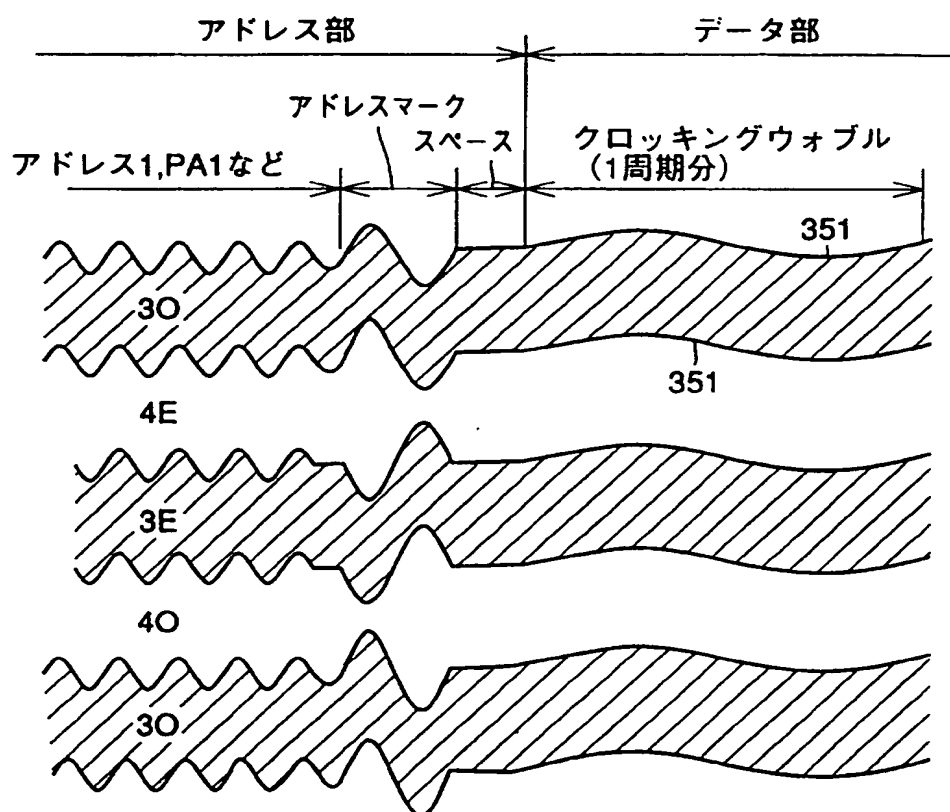
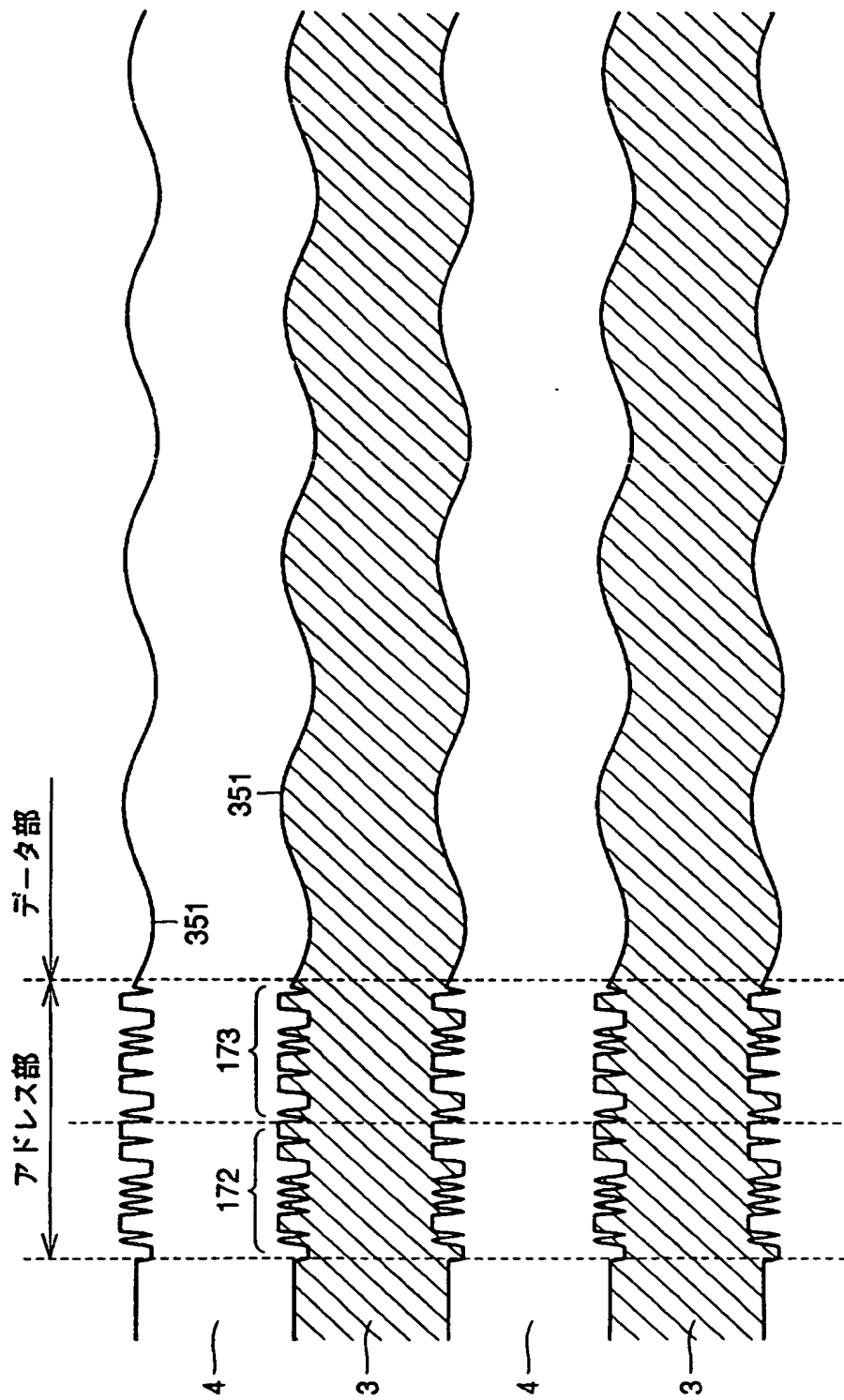


FIG.12



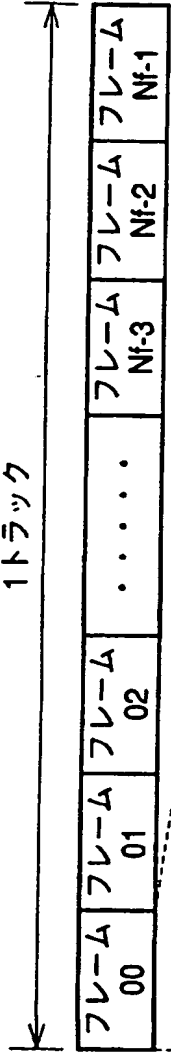
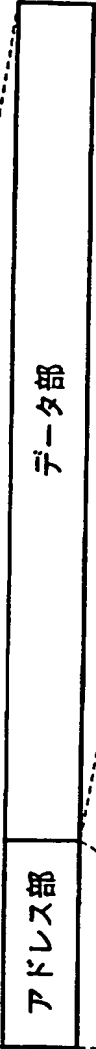
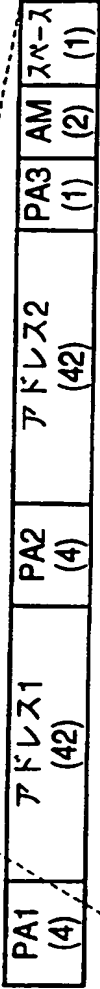


FIG.13A



フレーム
(2720バイト)

FIG.13B



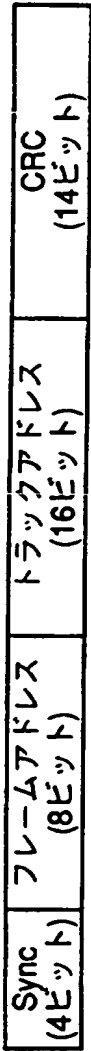
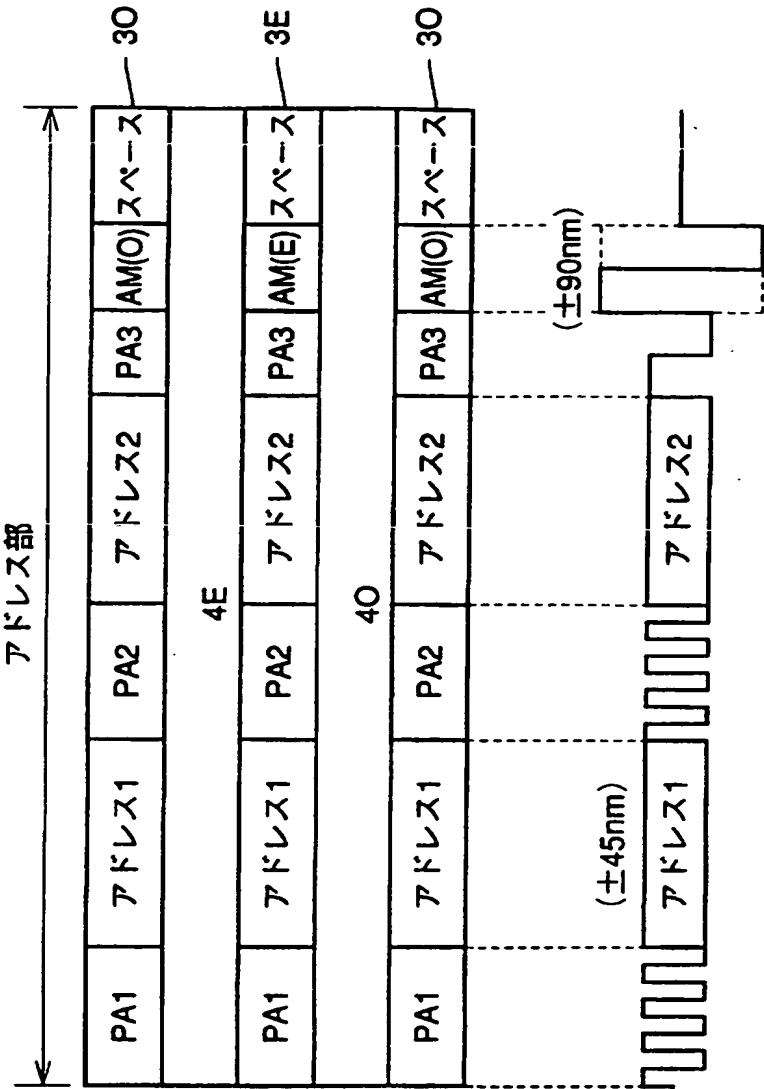
アドレス部
(96バイト)

FIG.13C



データ部
(2624バイト)

FIG.13D



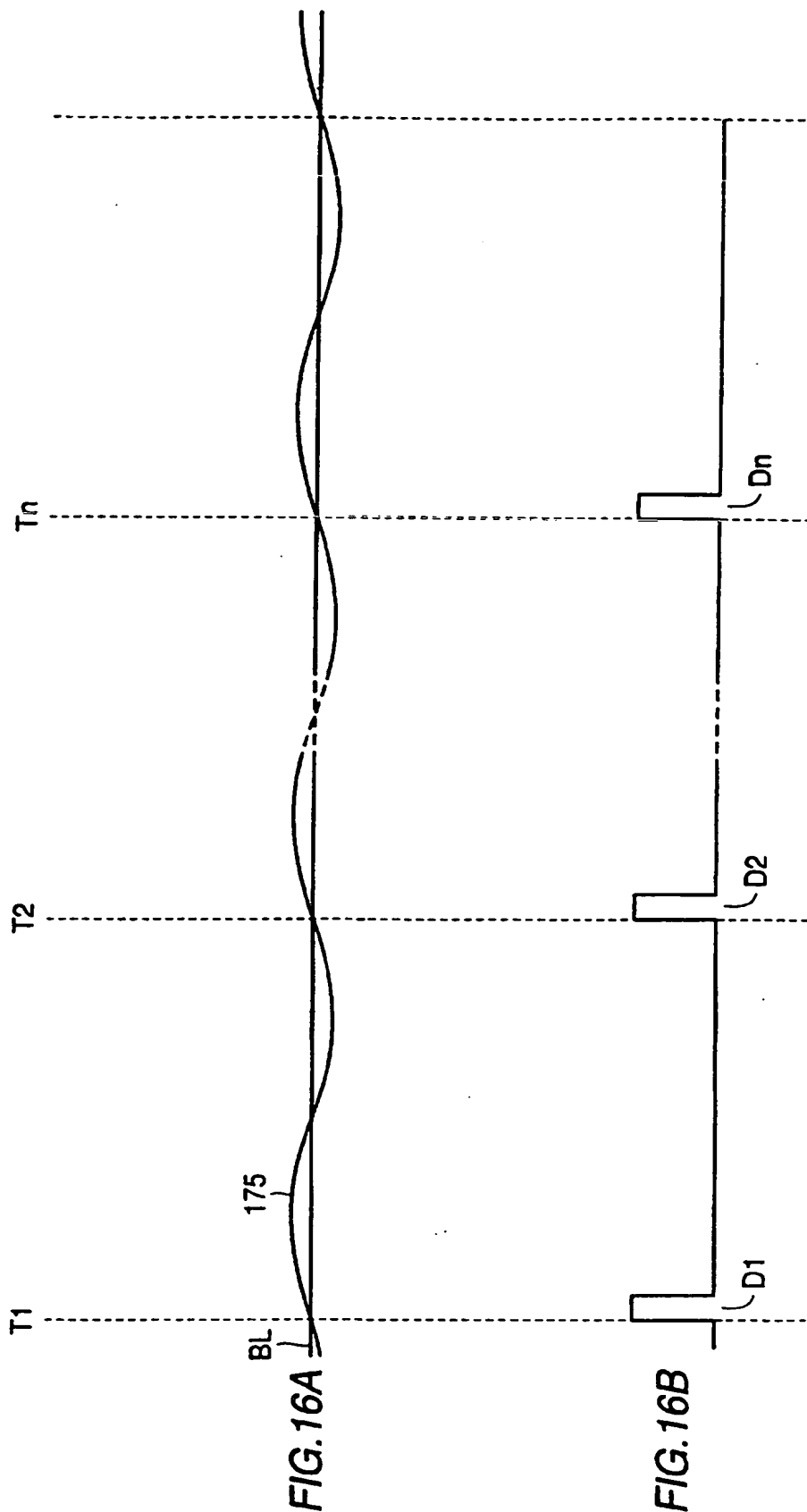


FIG. 16A

FIG. 16B

FIG.17

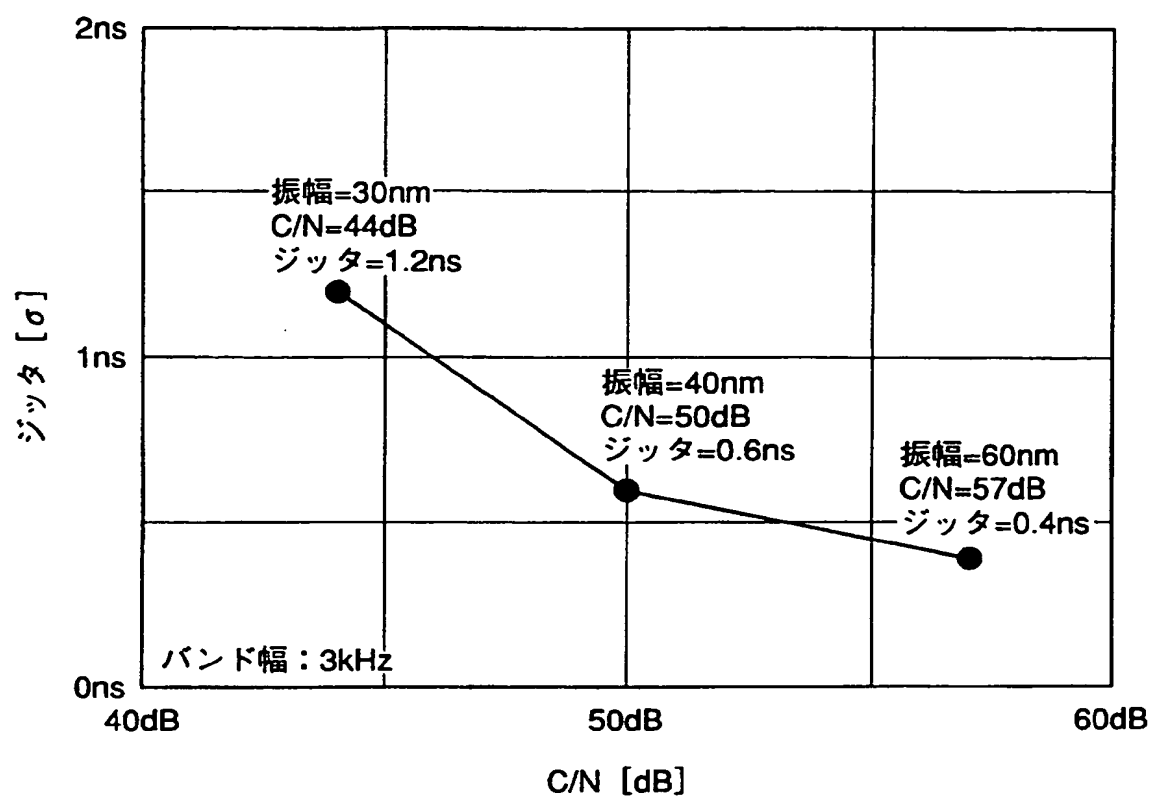


FIG. 18

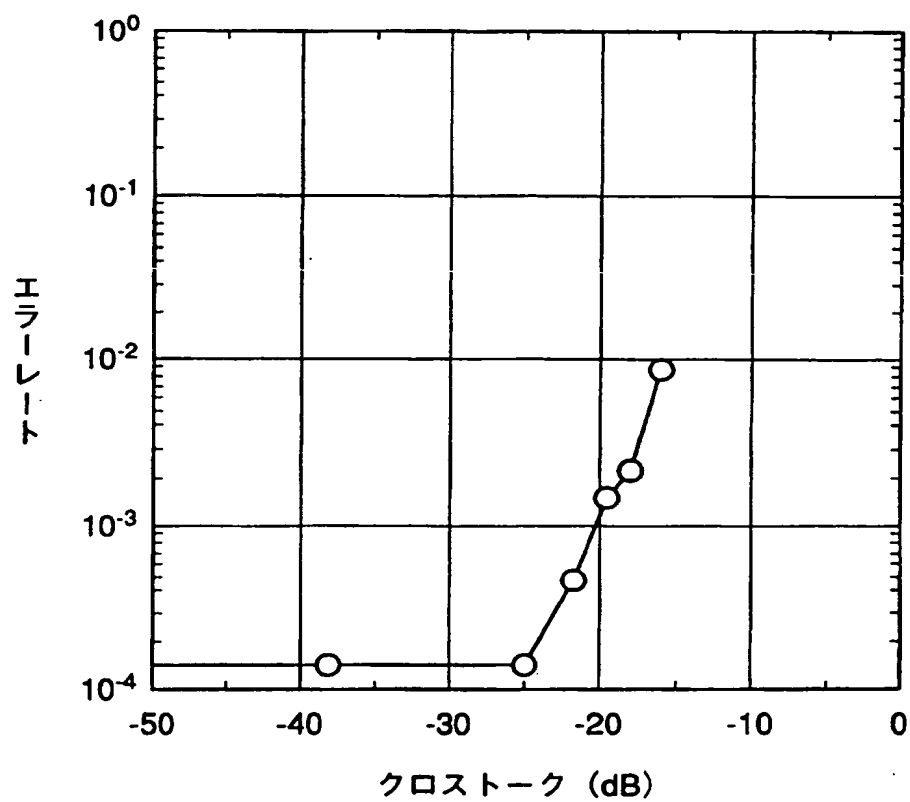


FIG. 19

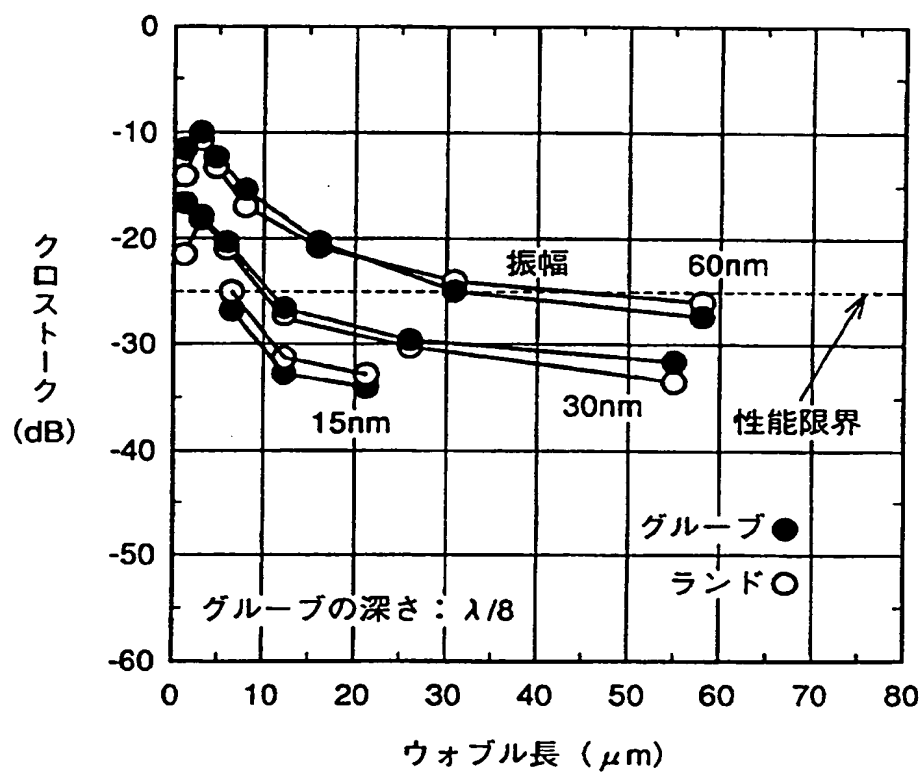


FIG.20

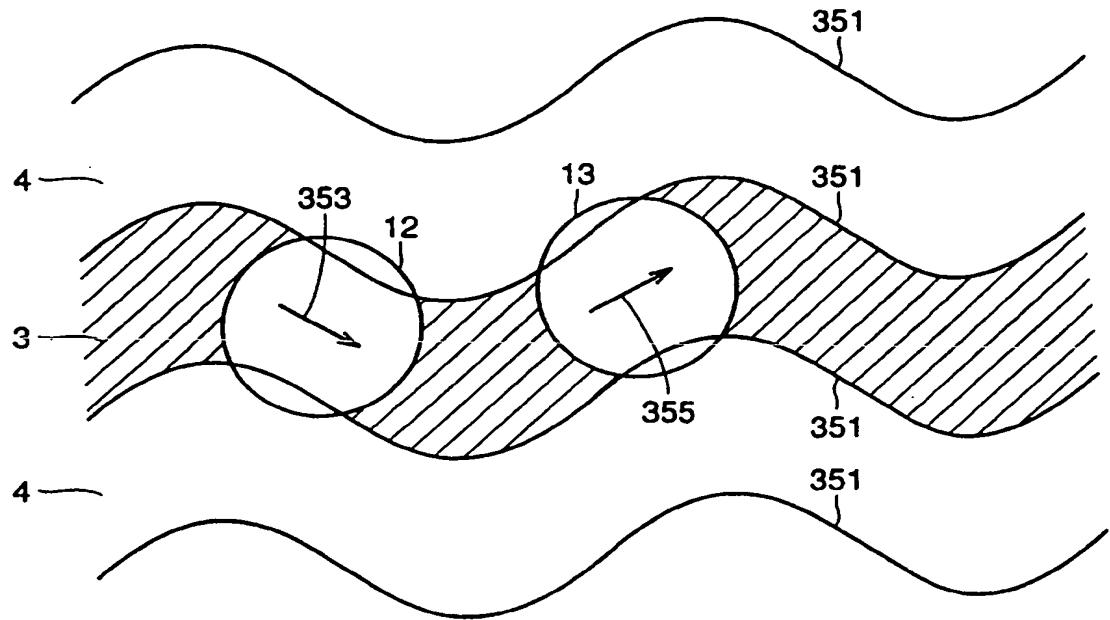


FIG.21

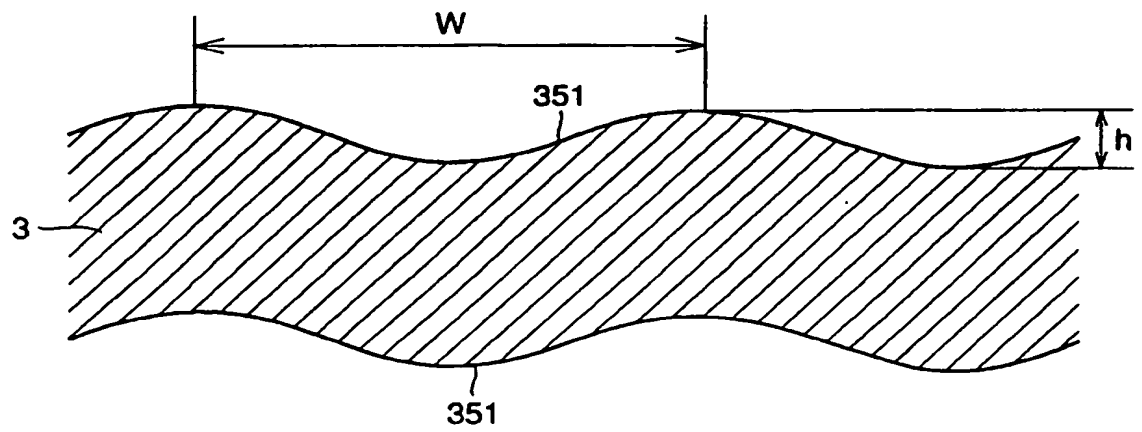
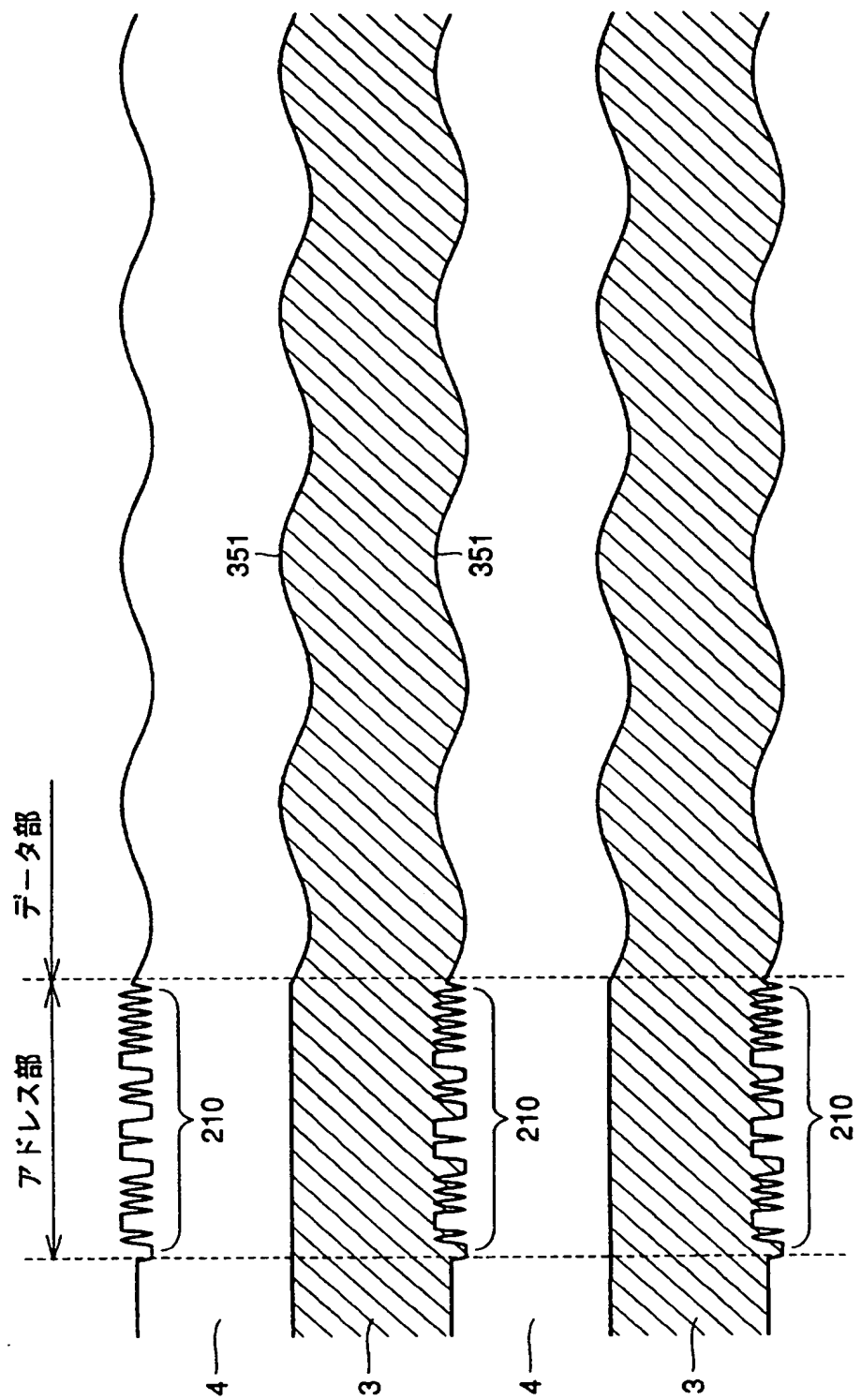


FIG.22



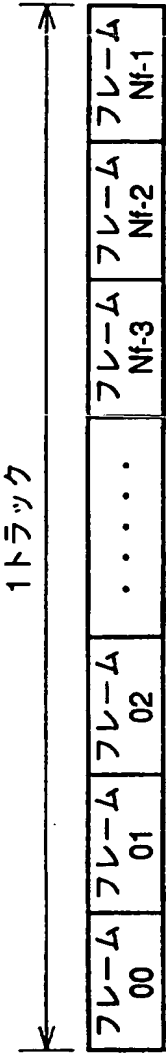


FIG.23A



フレーム
(2688バイト)

FIG.23B



アドレス部
(64バイト)

FIG.23C



データ部
(2624バイト)

FIG.23D

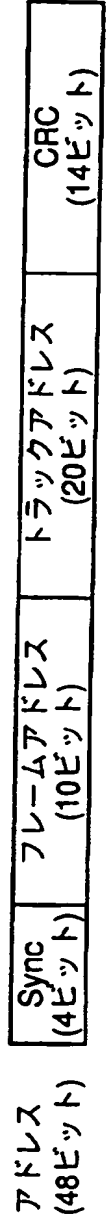
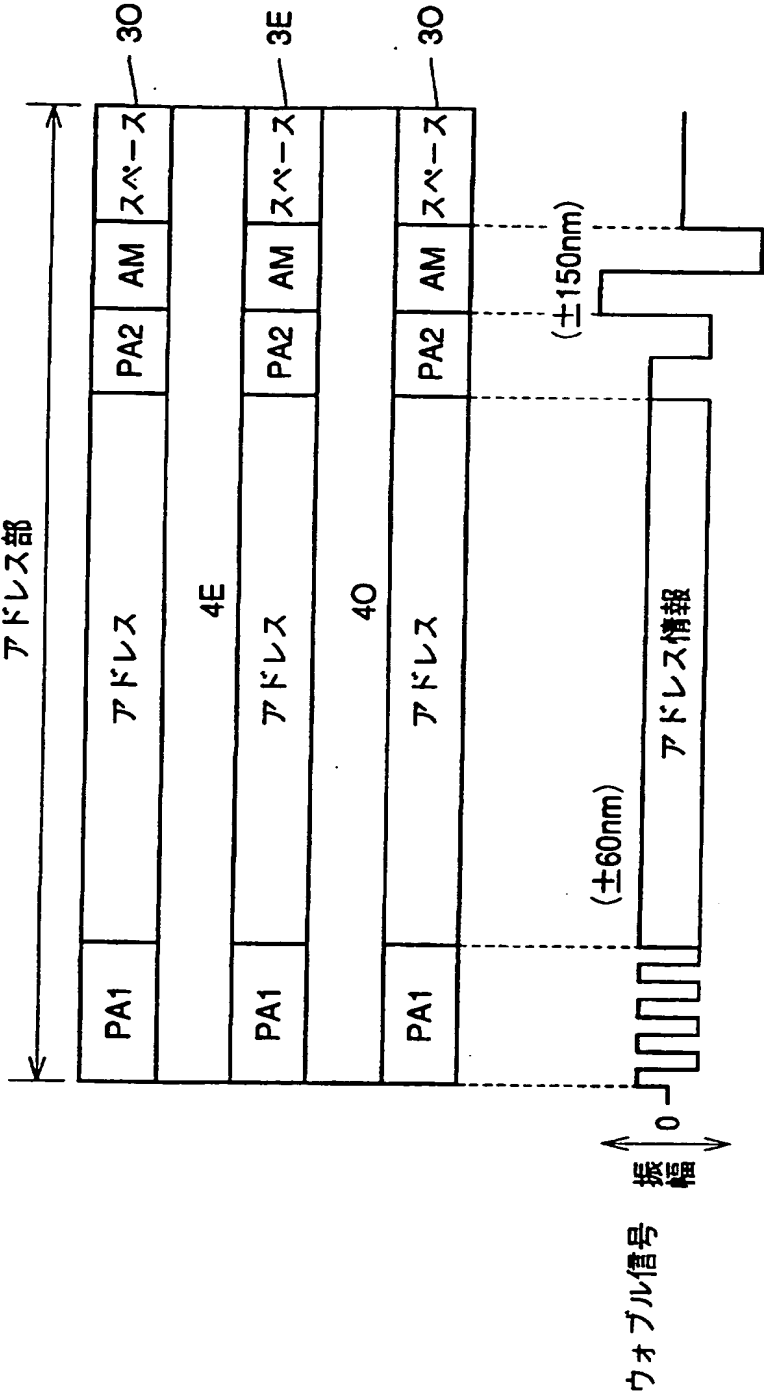


FIG.25

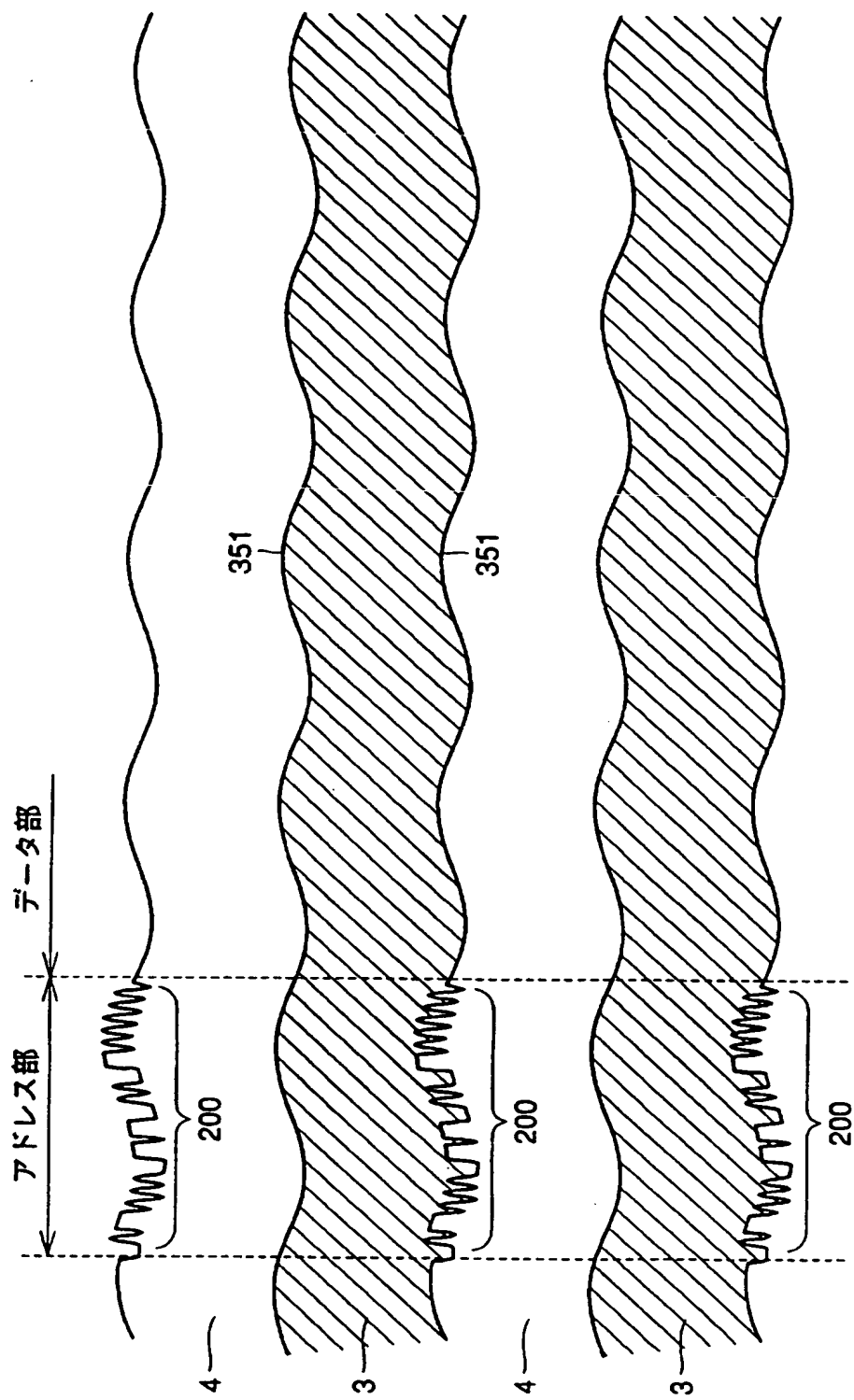


FIG.26

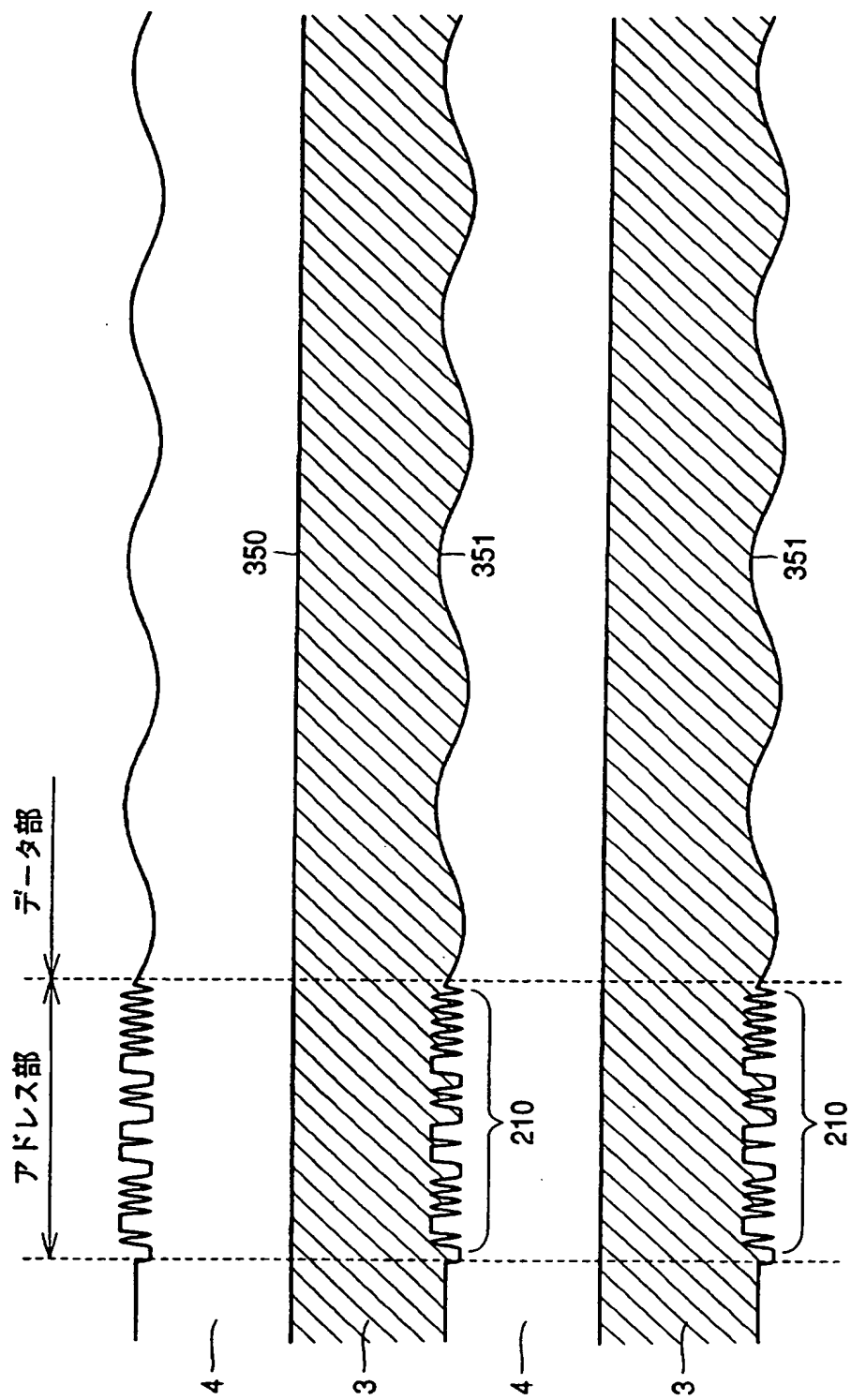


FIG.27

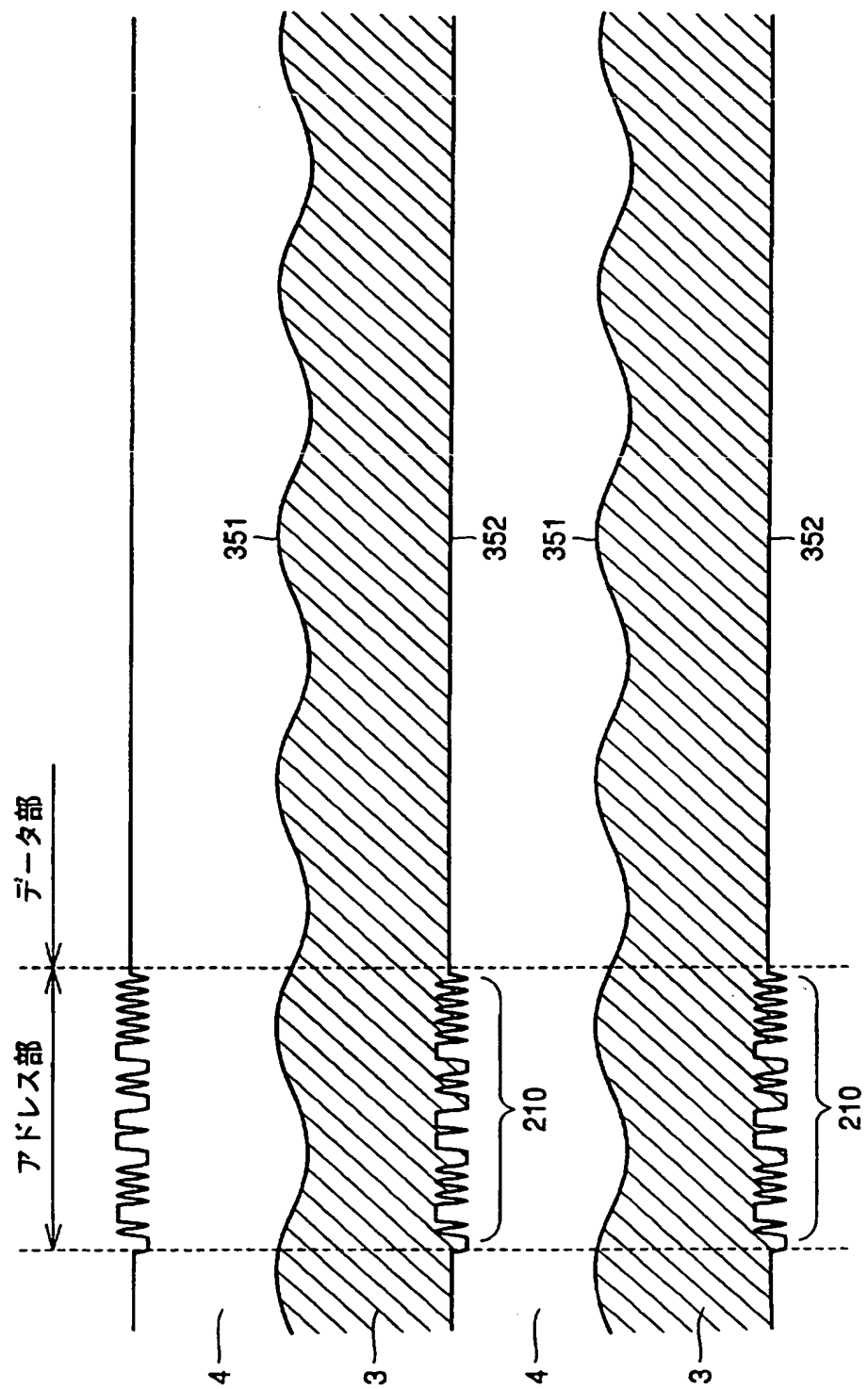
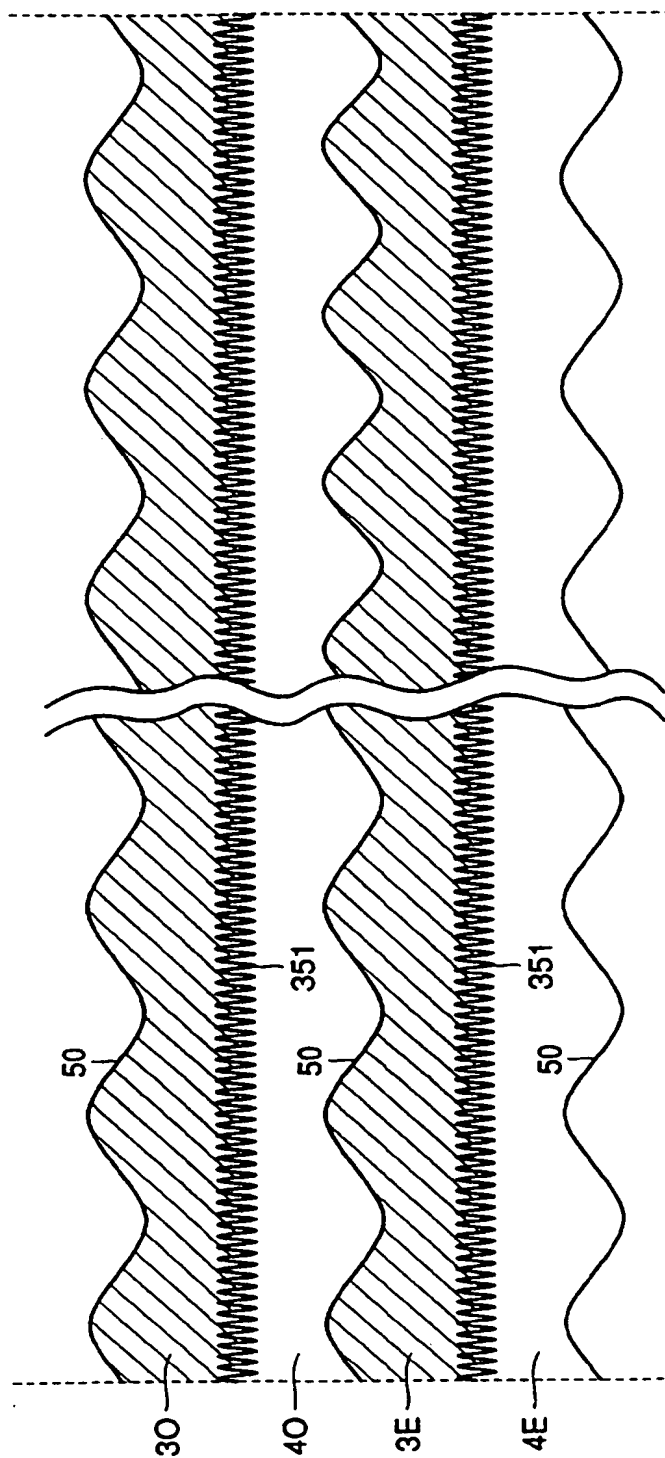


FIG.28



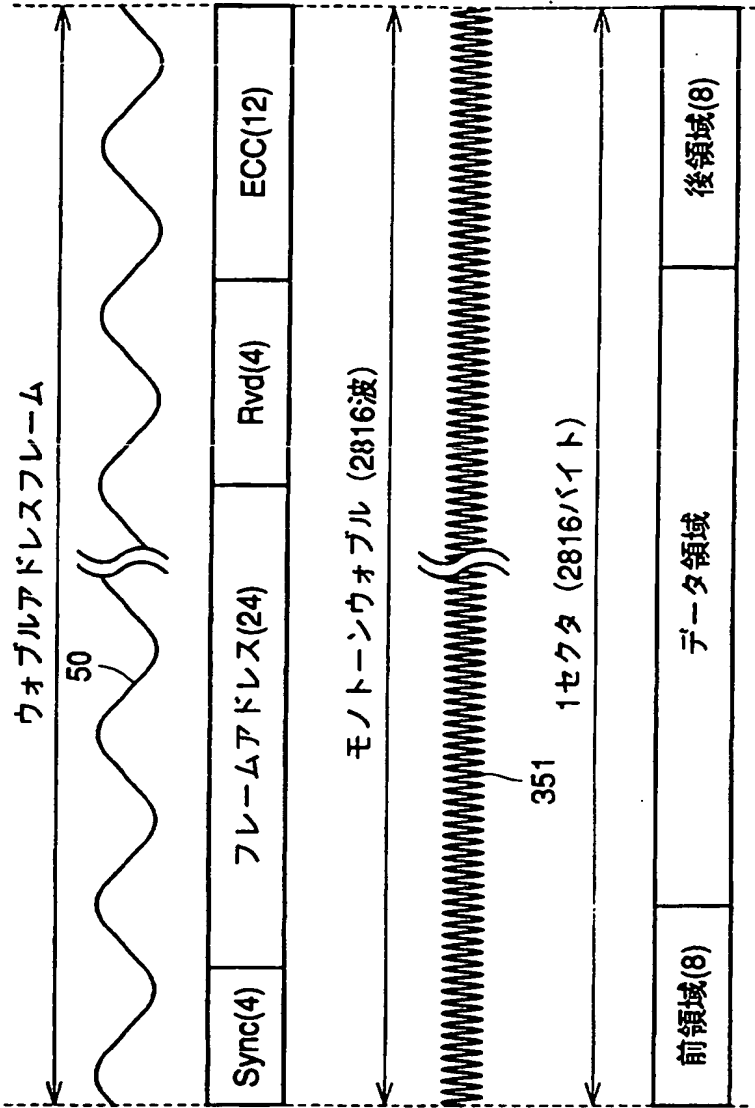


FIG.29A アドレスワード

FIG.29B

FIG.29C クロッキングワード

FIG.29D グループまたはワード

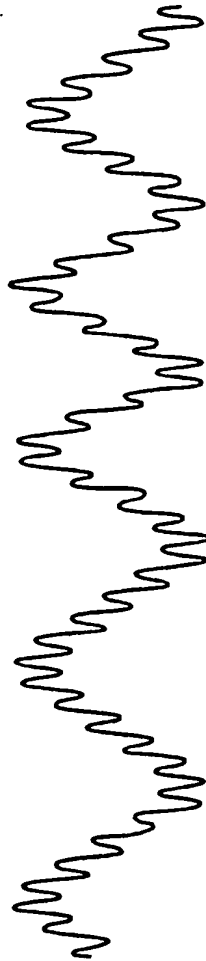


FIG.30A



FIG.30B



FIG.30C

FIG.31

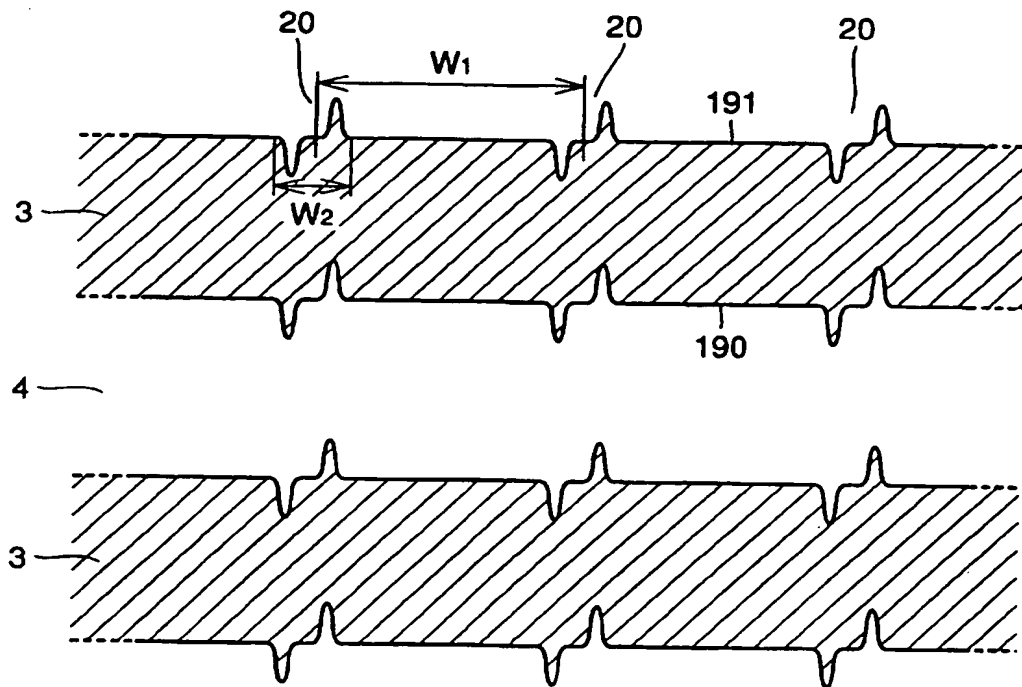


FIG.32A

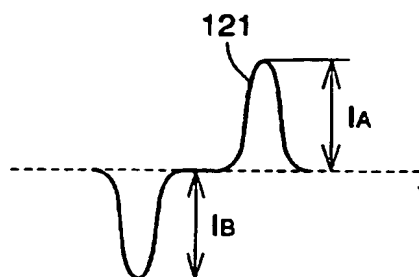


FIG.32B

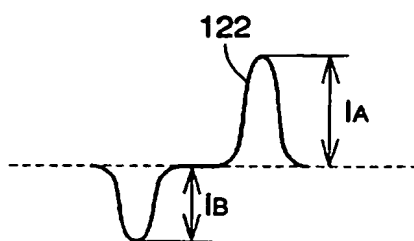


FIG.32C

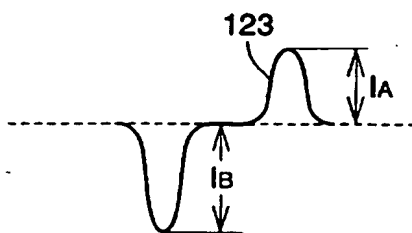


FIG. 33

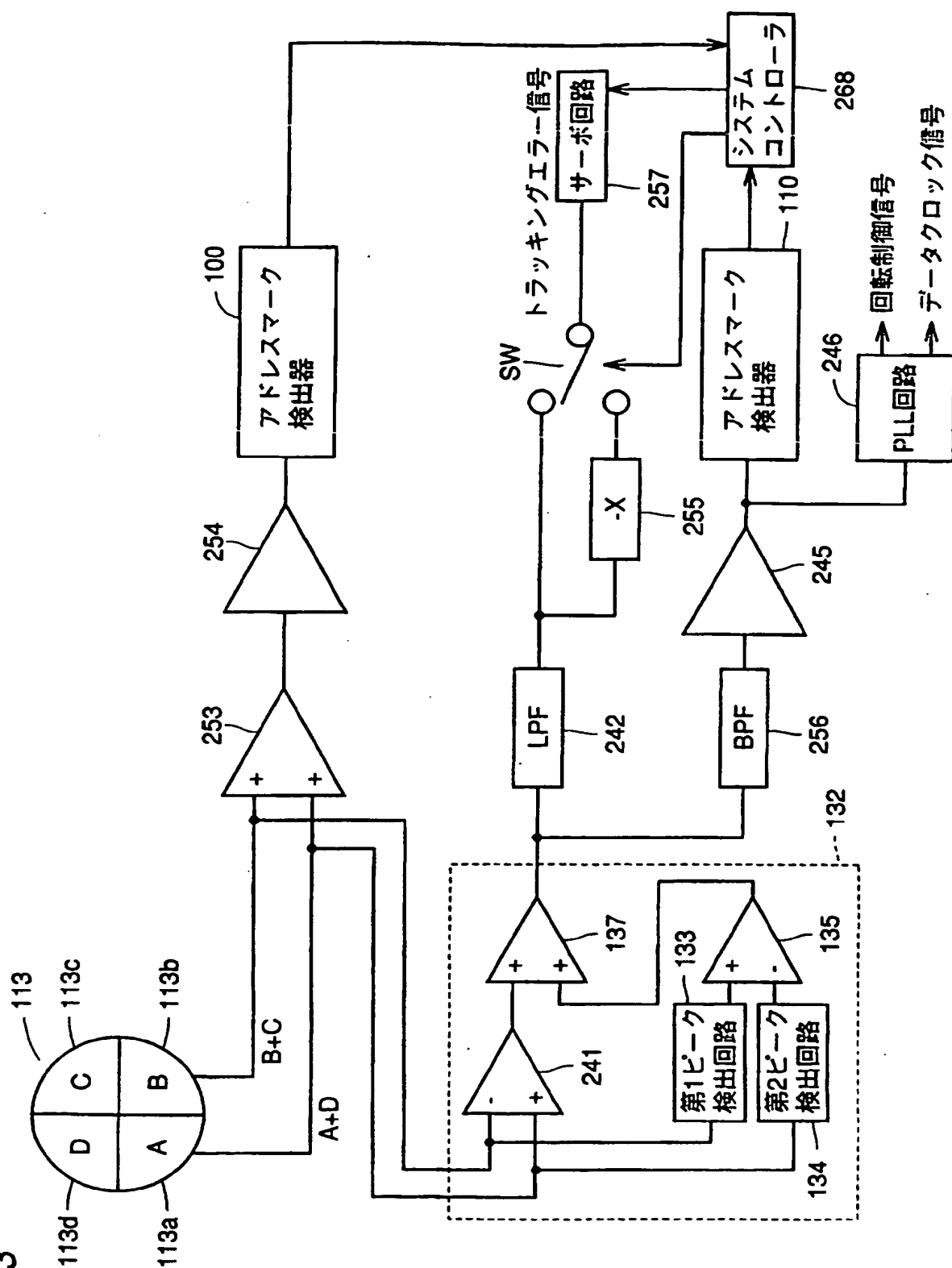


FIG.34

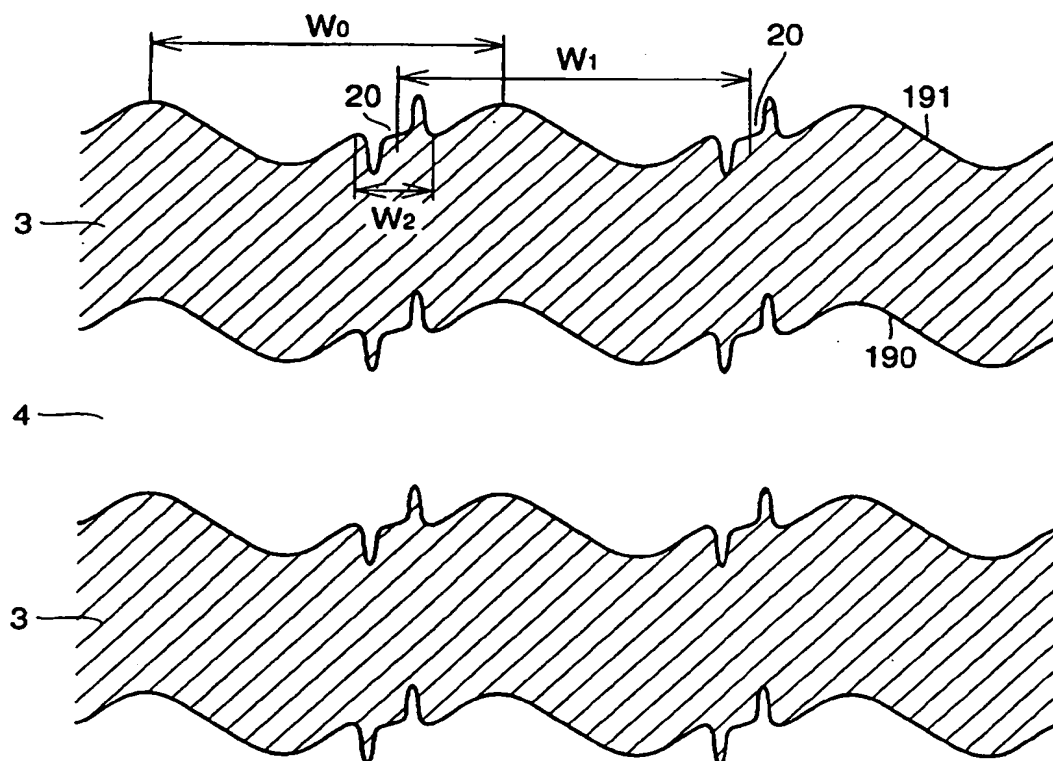


FIG.35

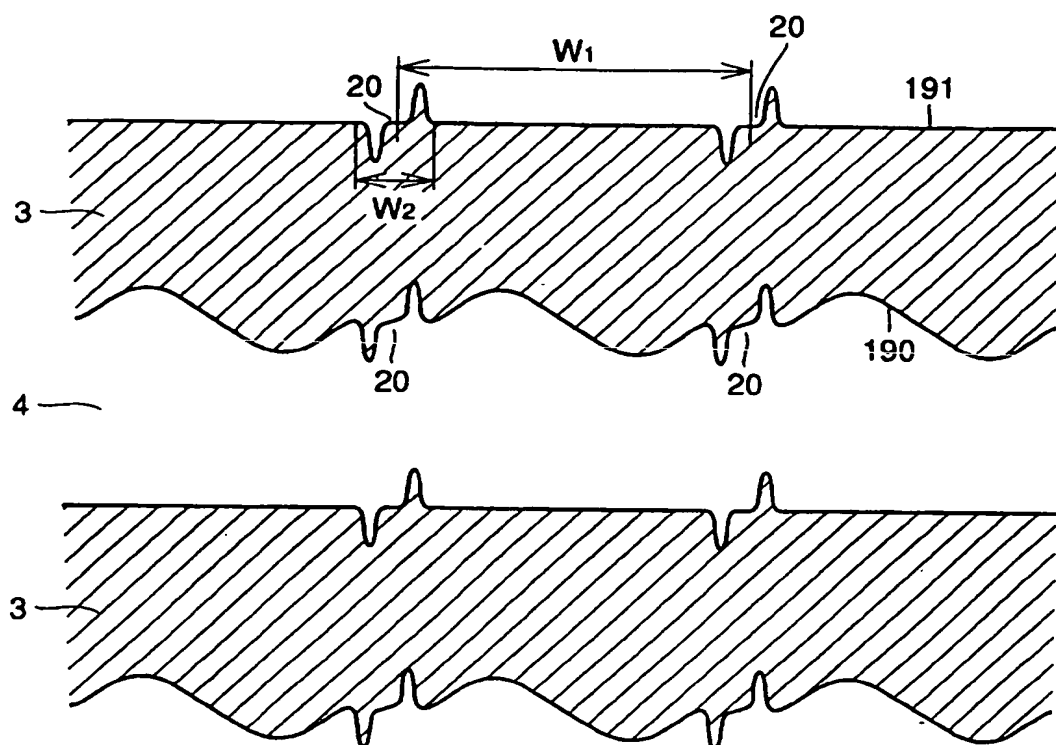


FIG.36

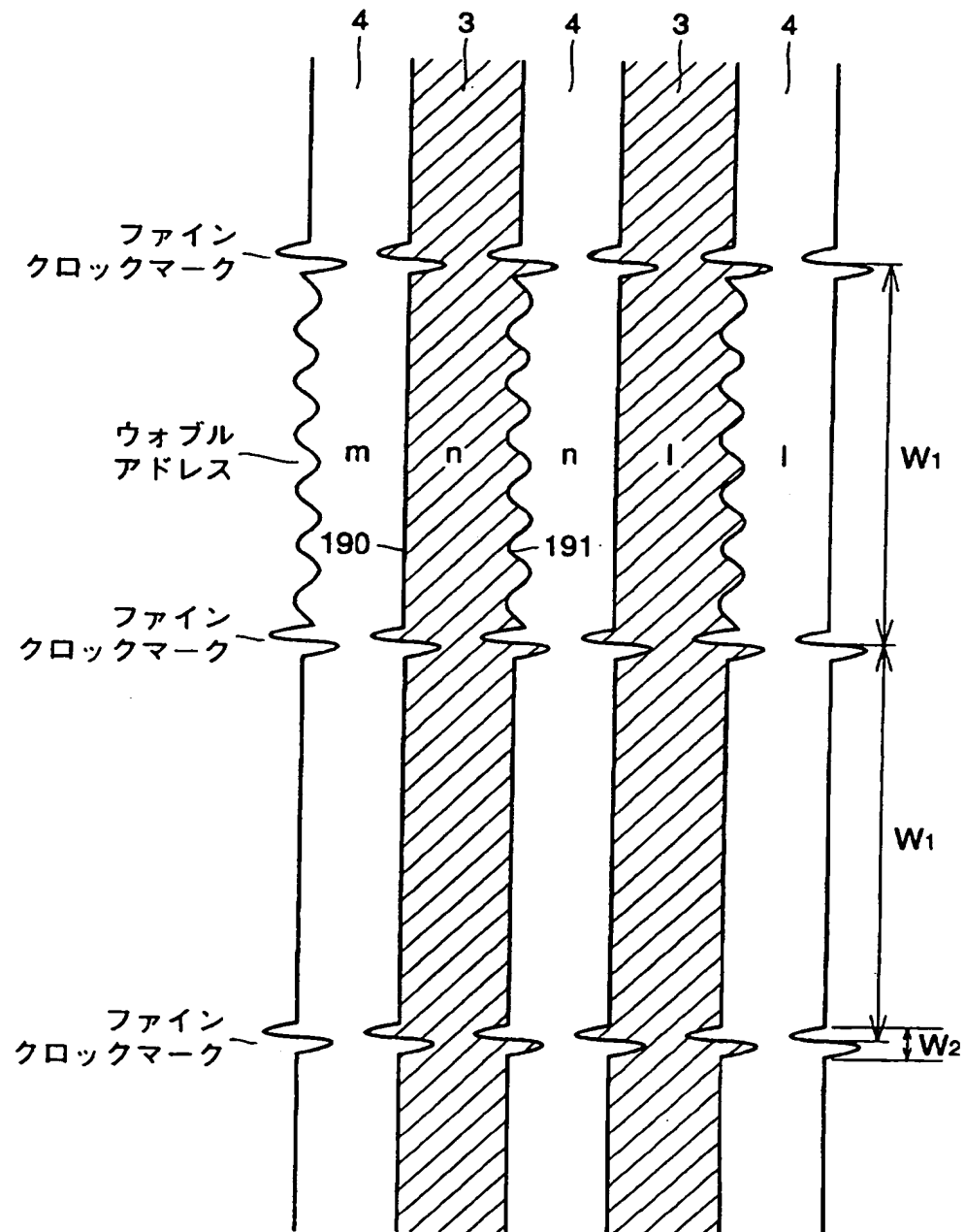


FIG.37

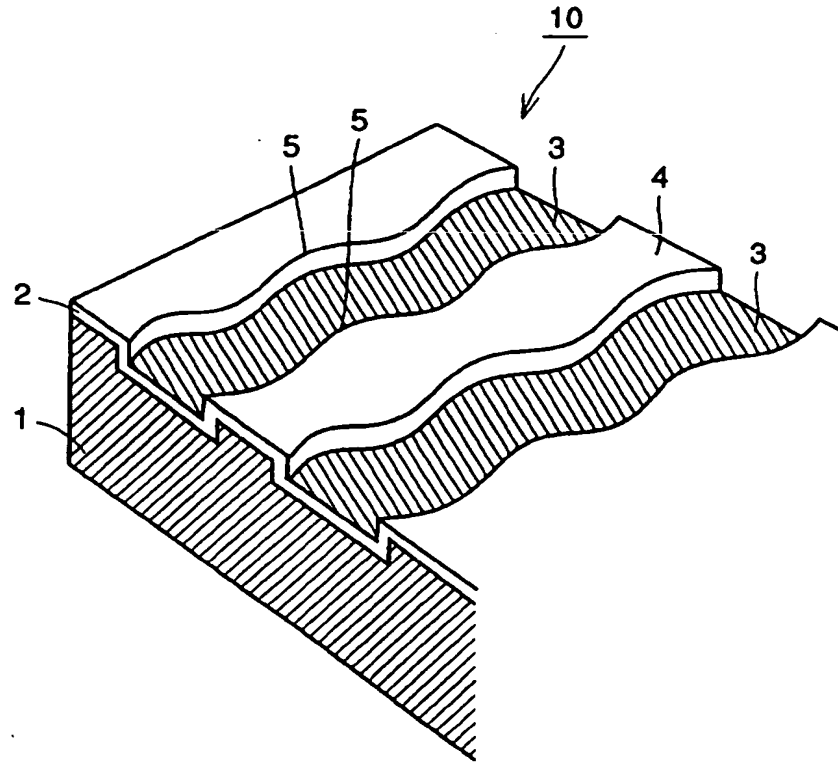


FIG.38

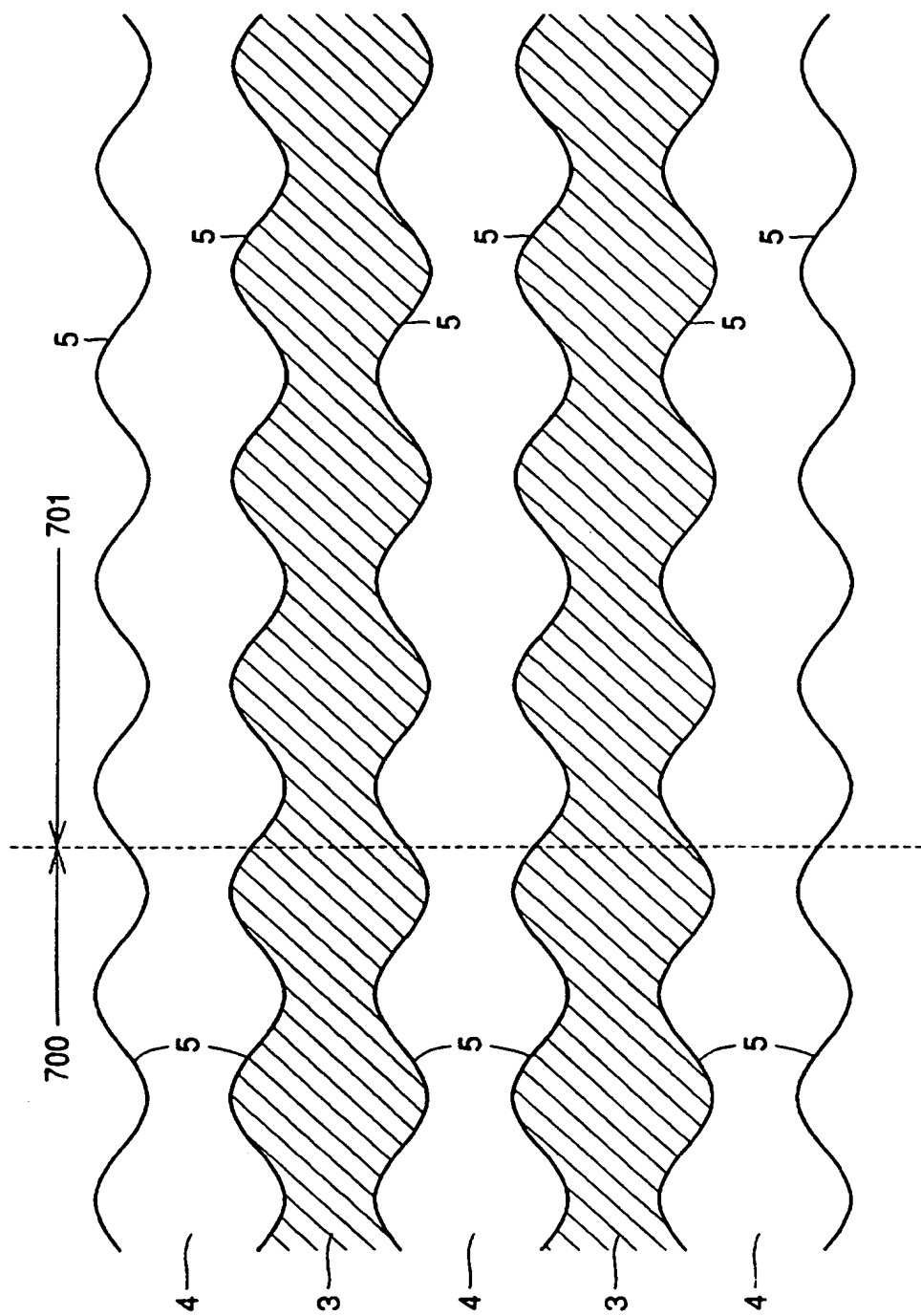


FIG.39

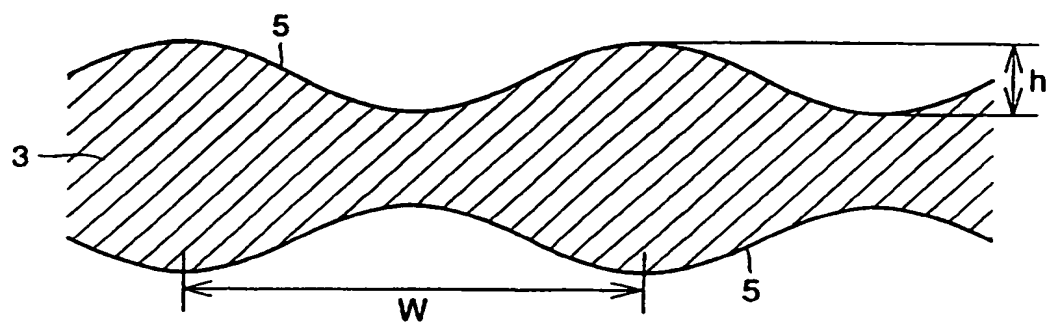


FIG.40A

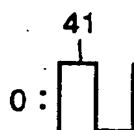


FIG.40B



FIG.40C

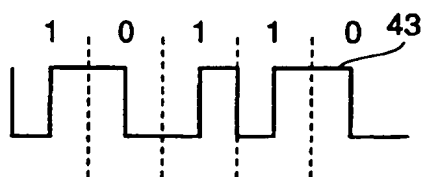


FIG.40D

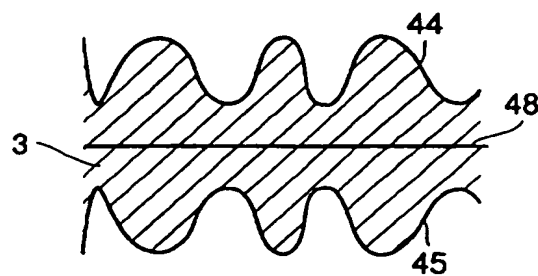


FIG. 41

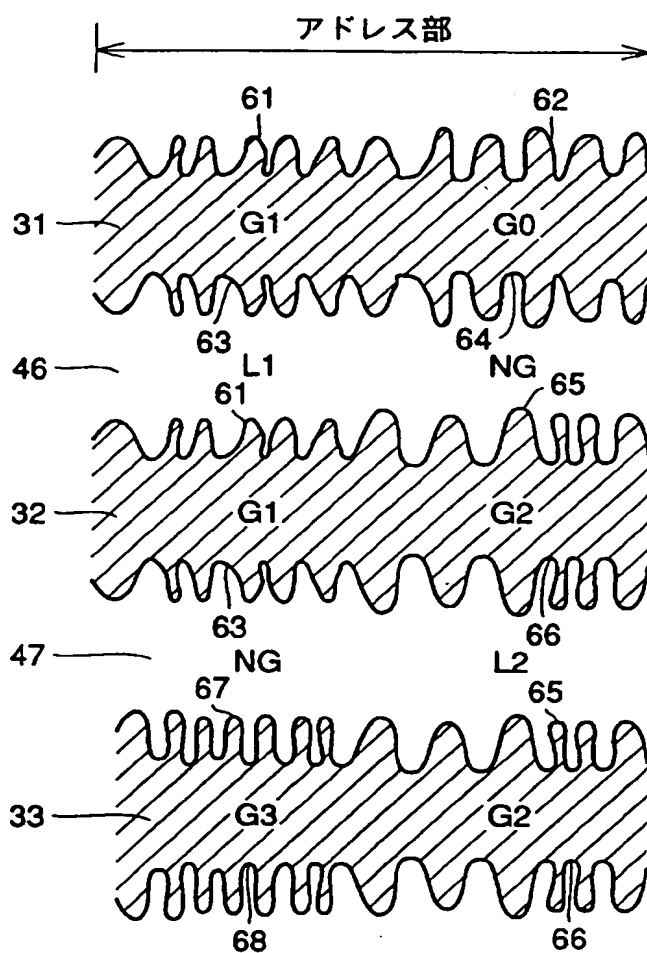


FIG. 42

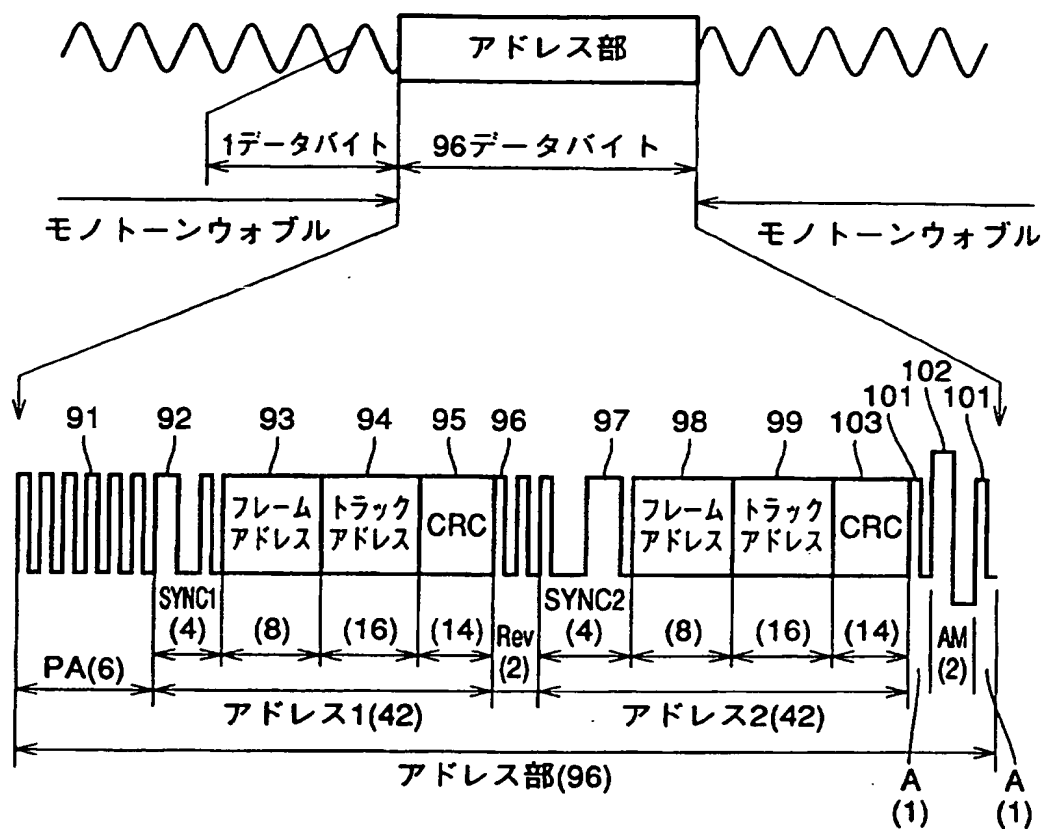


FIG. 43

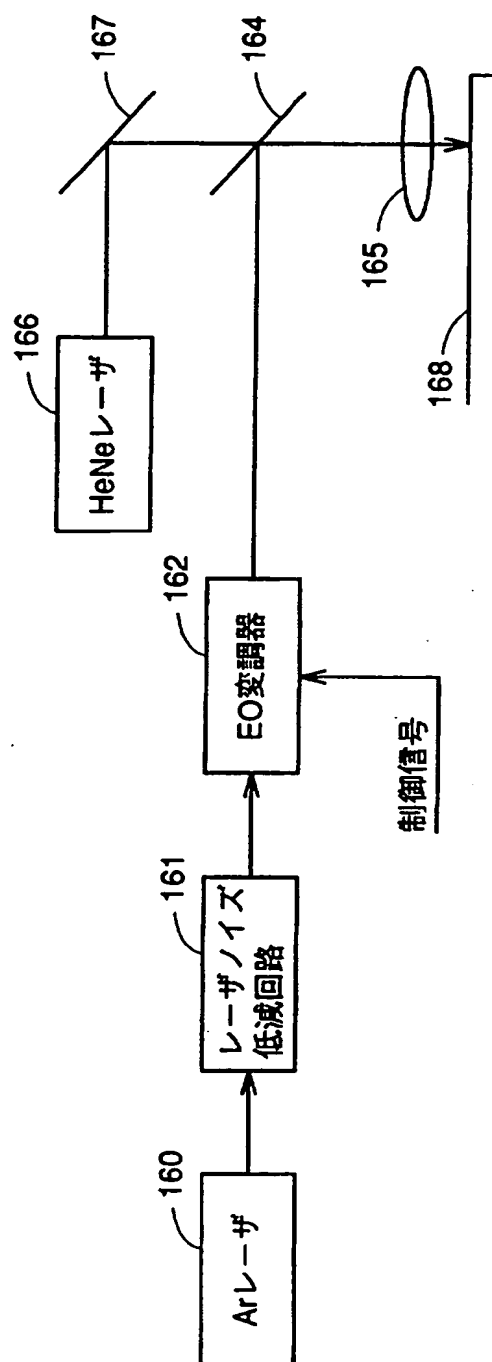


FIG. 44

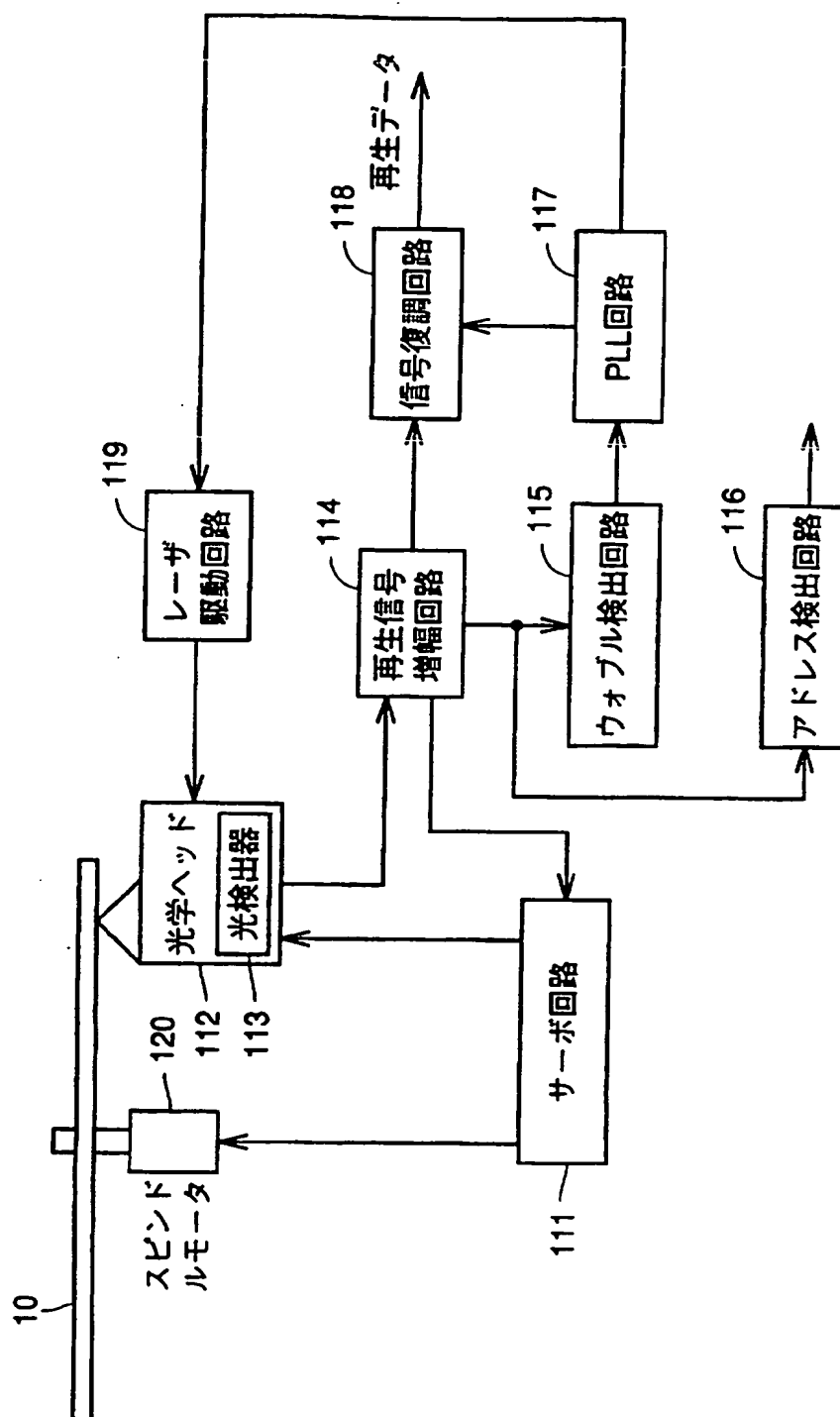


FIG.45

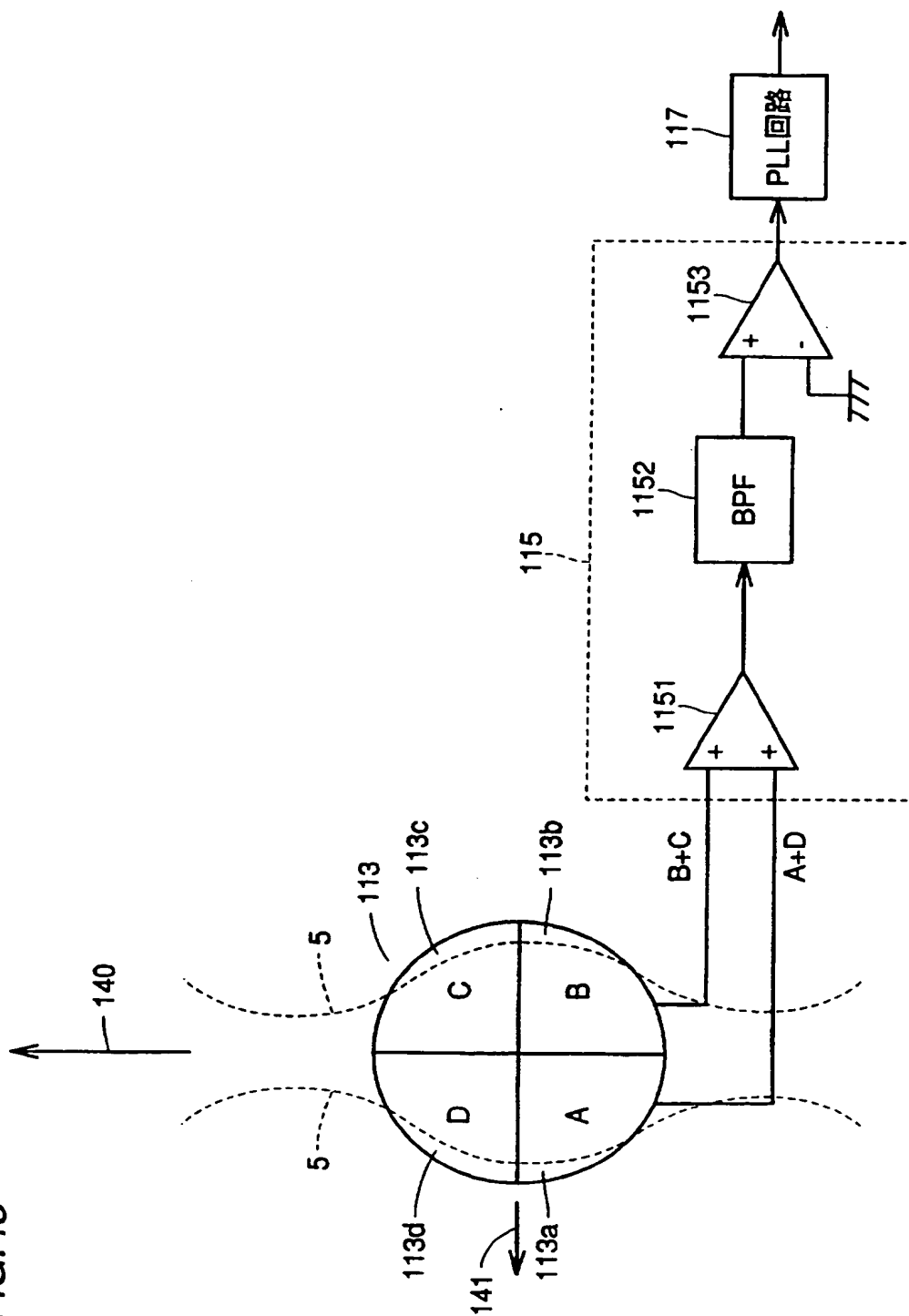




FIG.46A



FIG.46B

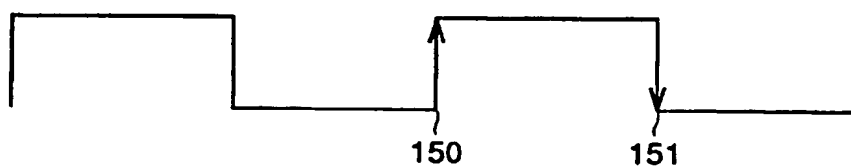


FIG.47

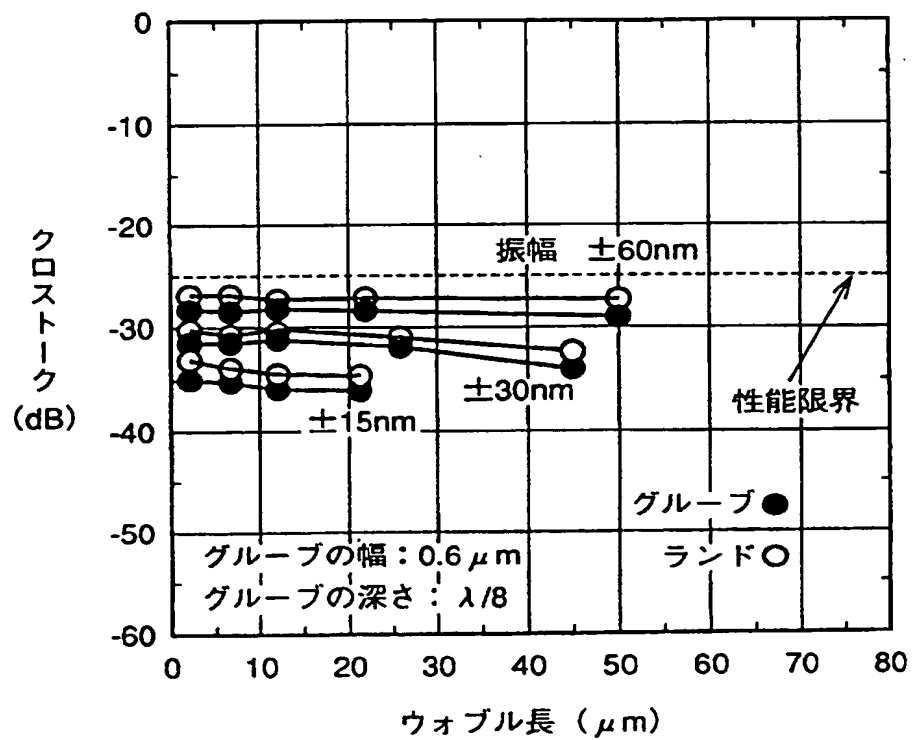


FIG.48

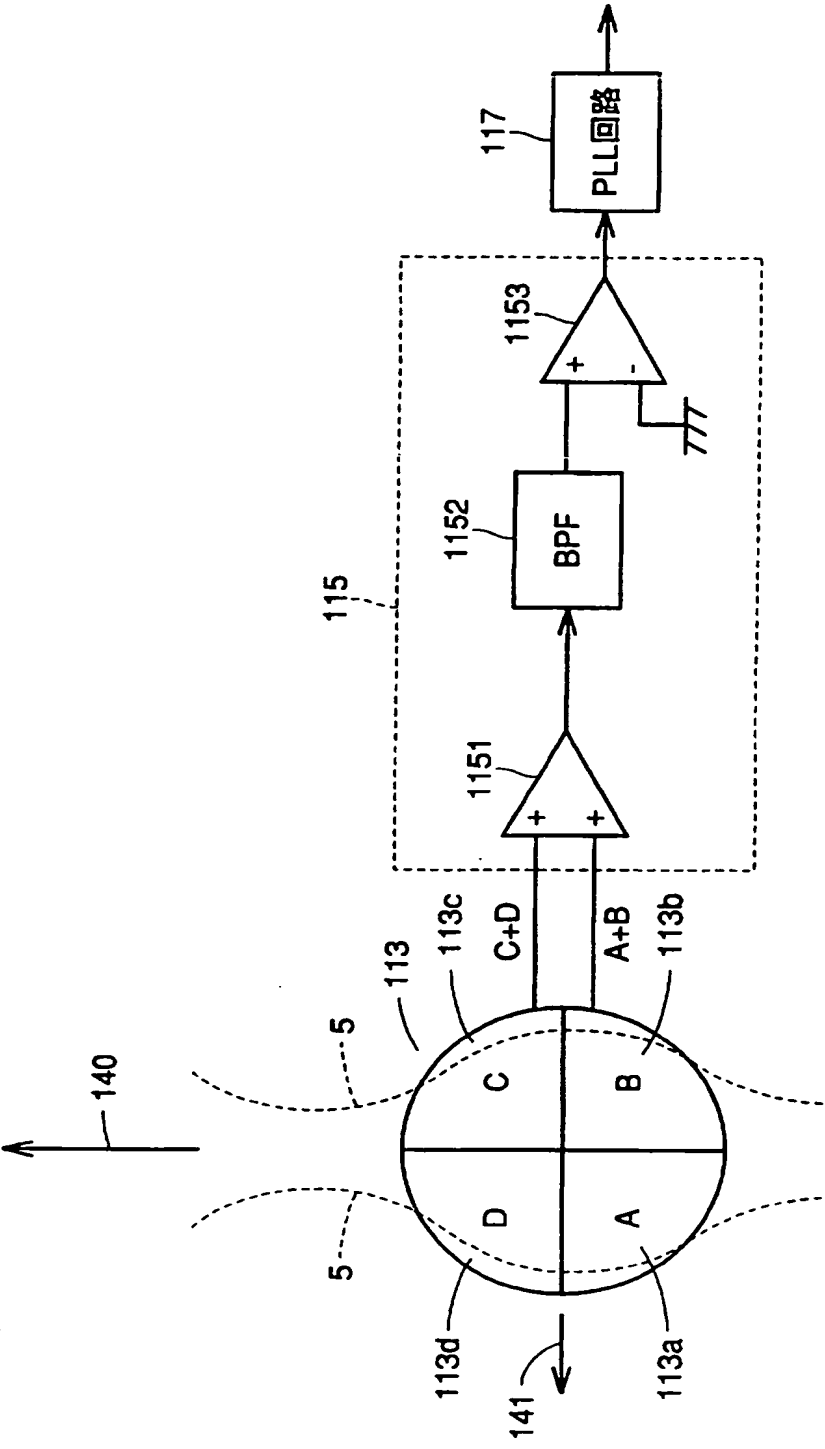


FIG.49

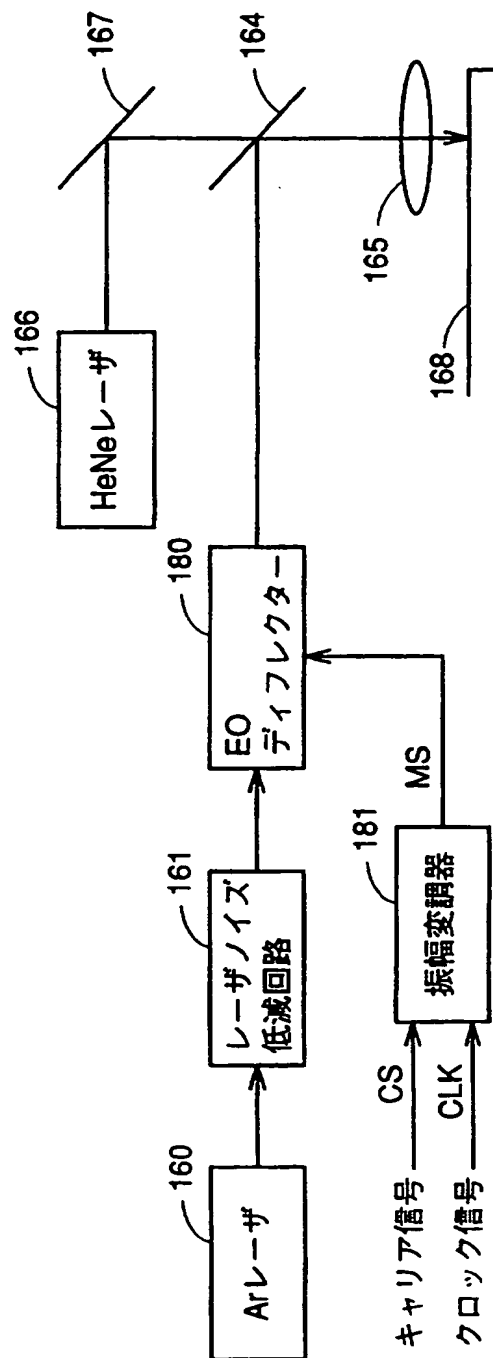


FIG.50A



FIG.50B



FIG.50C

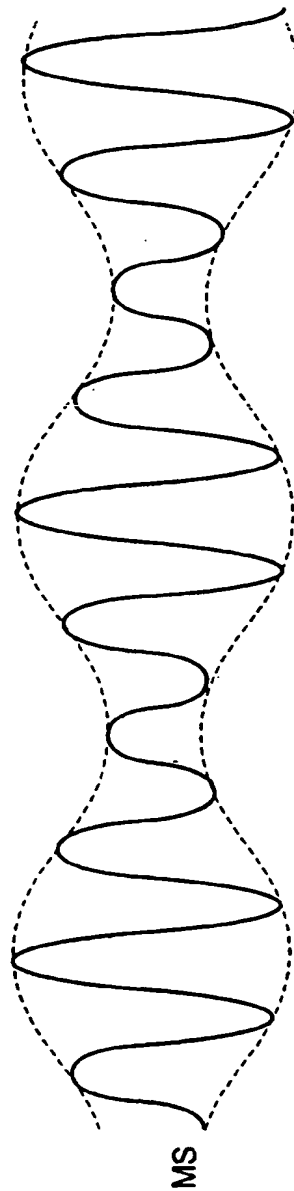


FIG.51

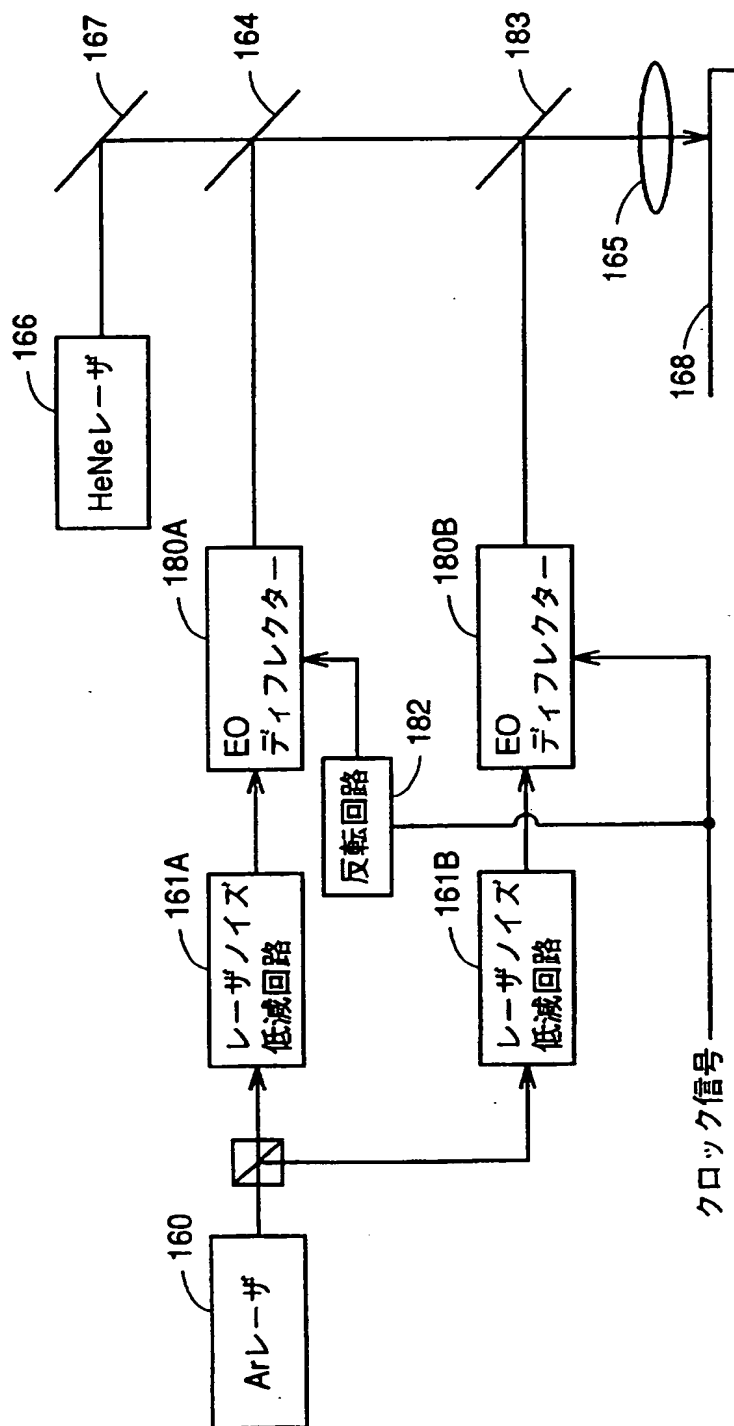


FIG.52

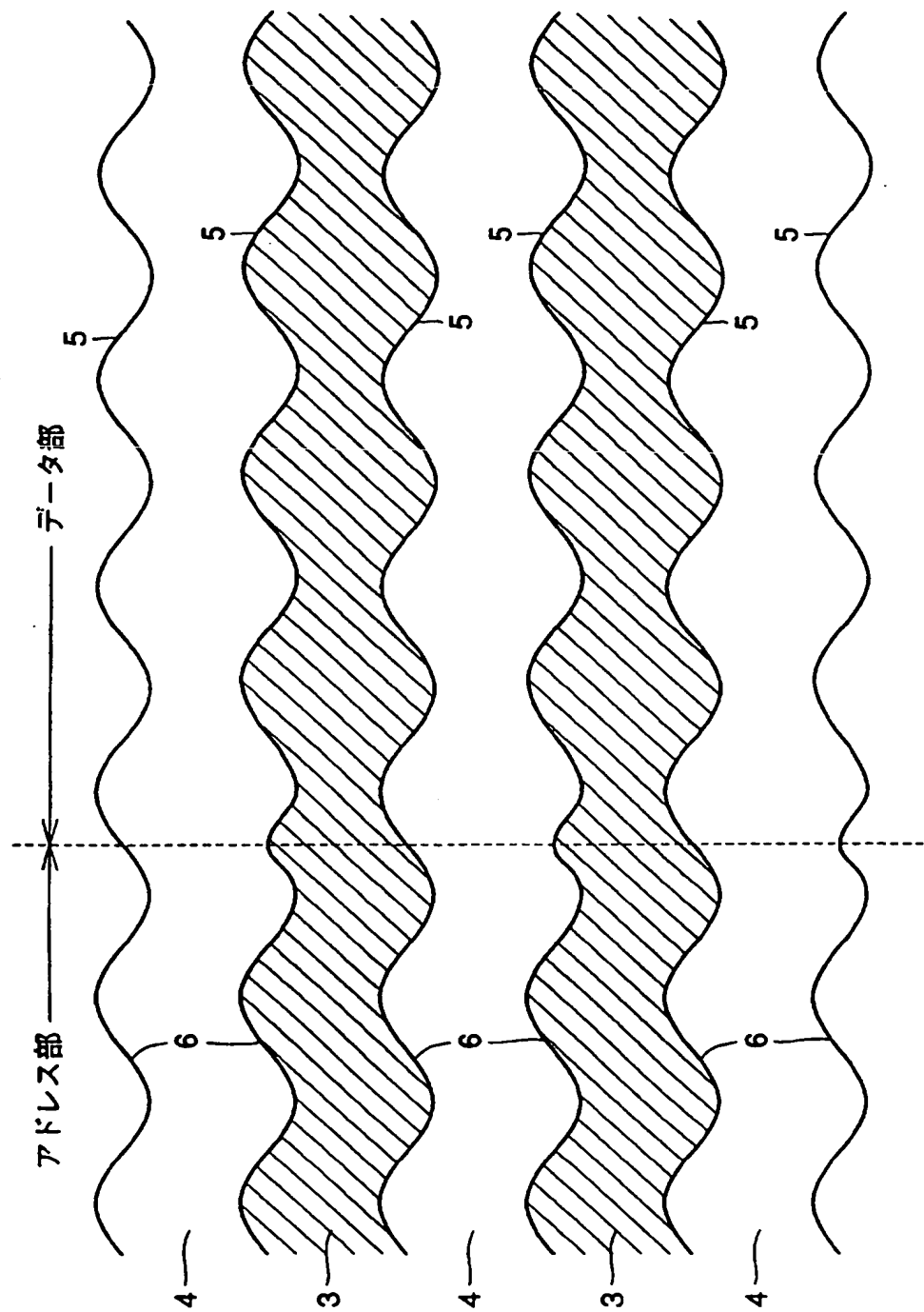


FIG.53

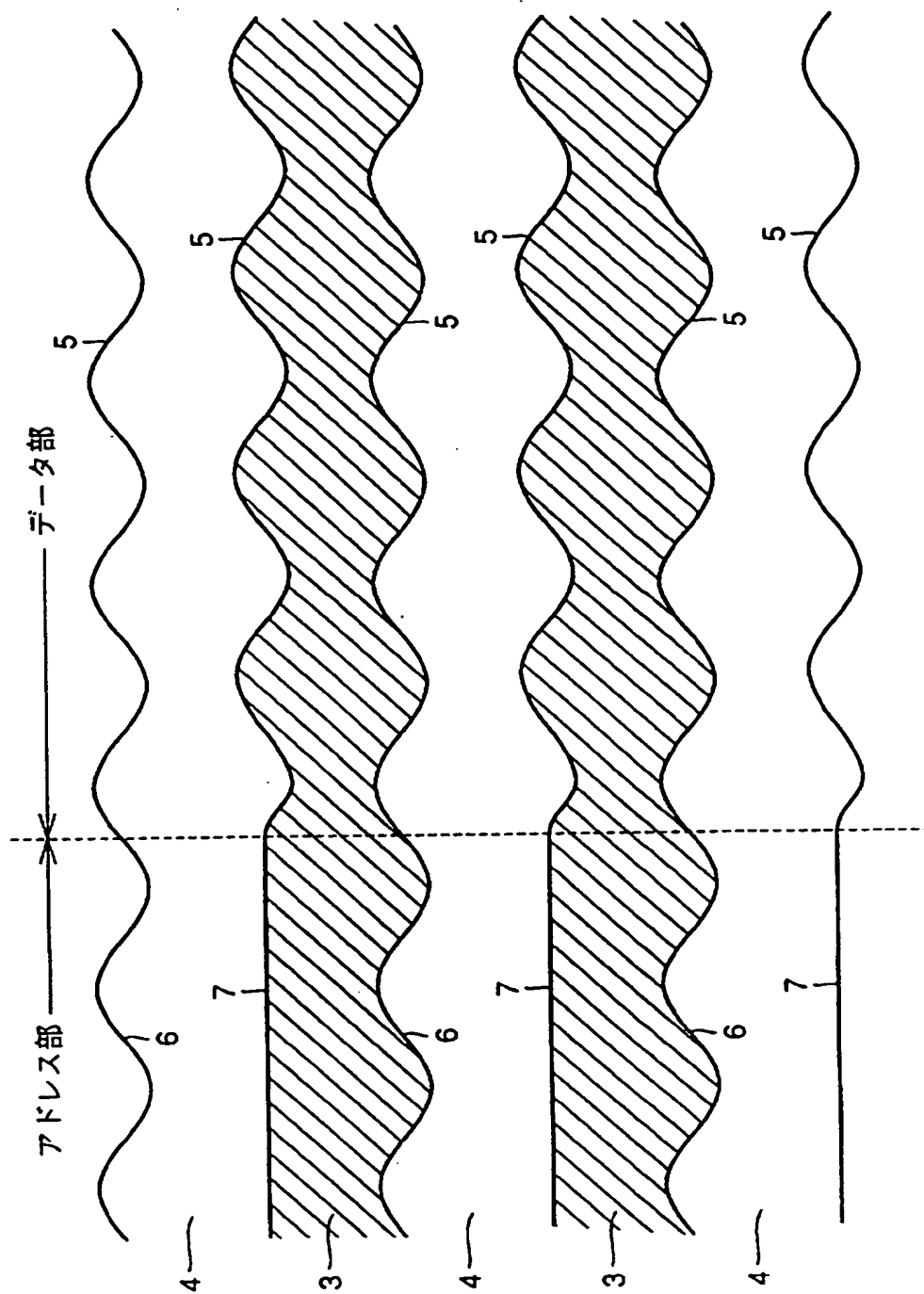


FIG.54

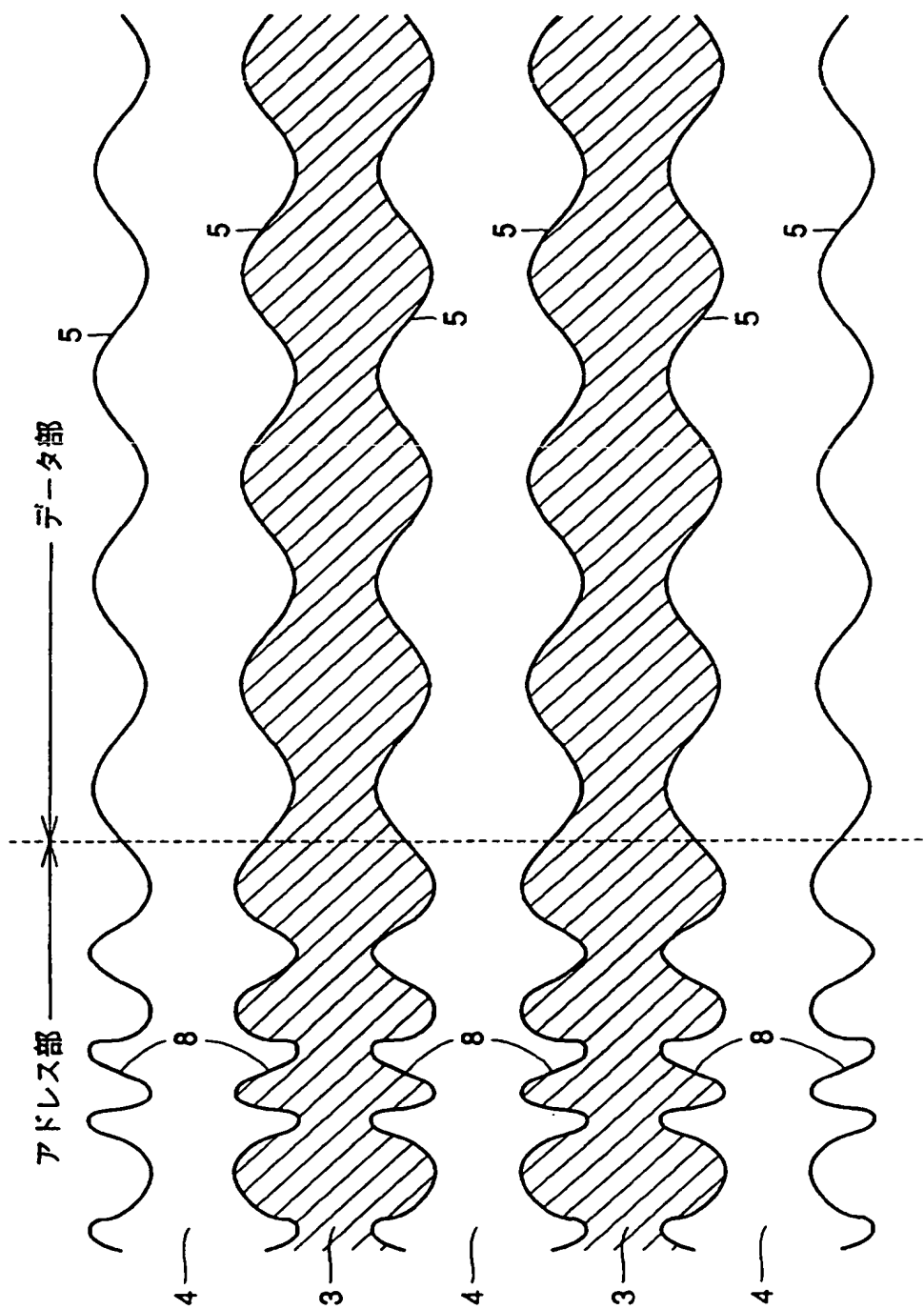


FIG.55

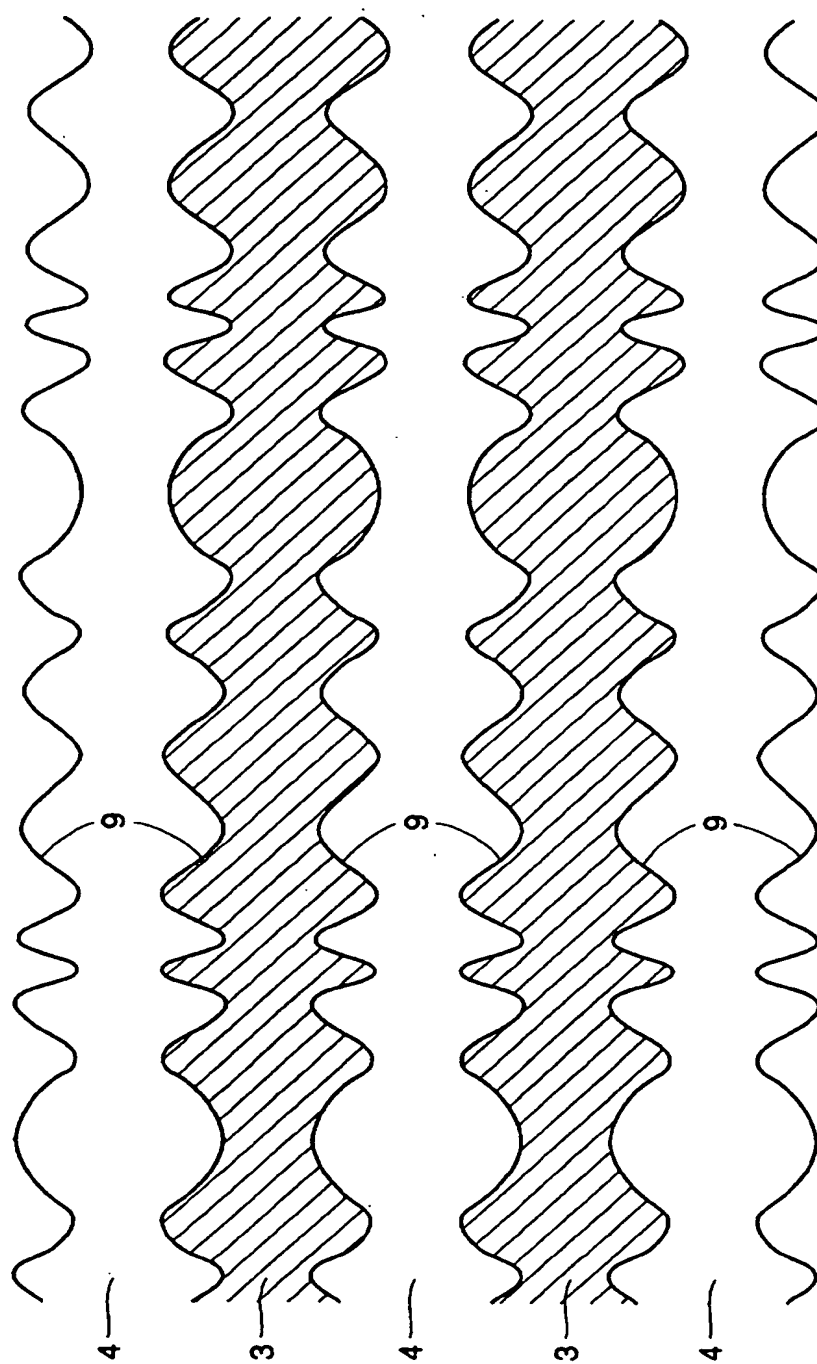
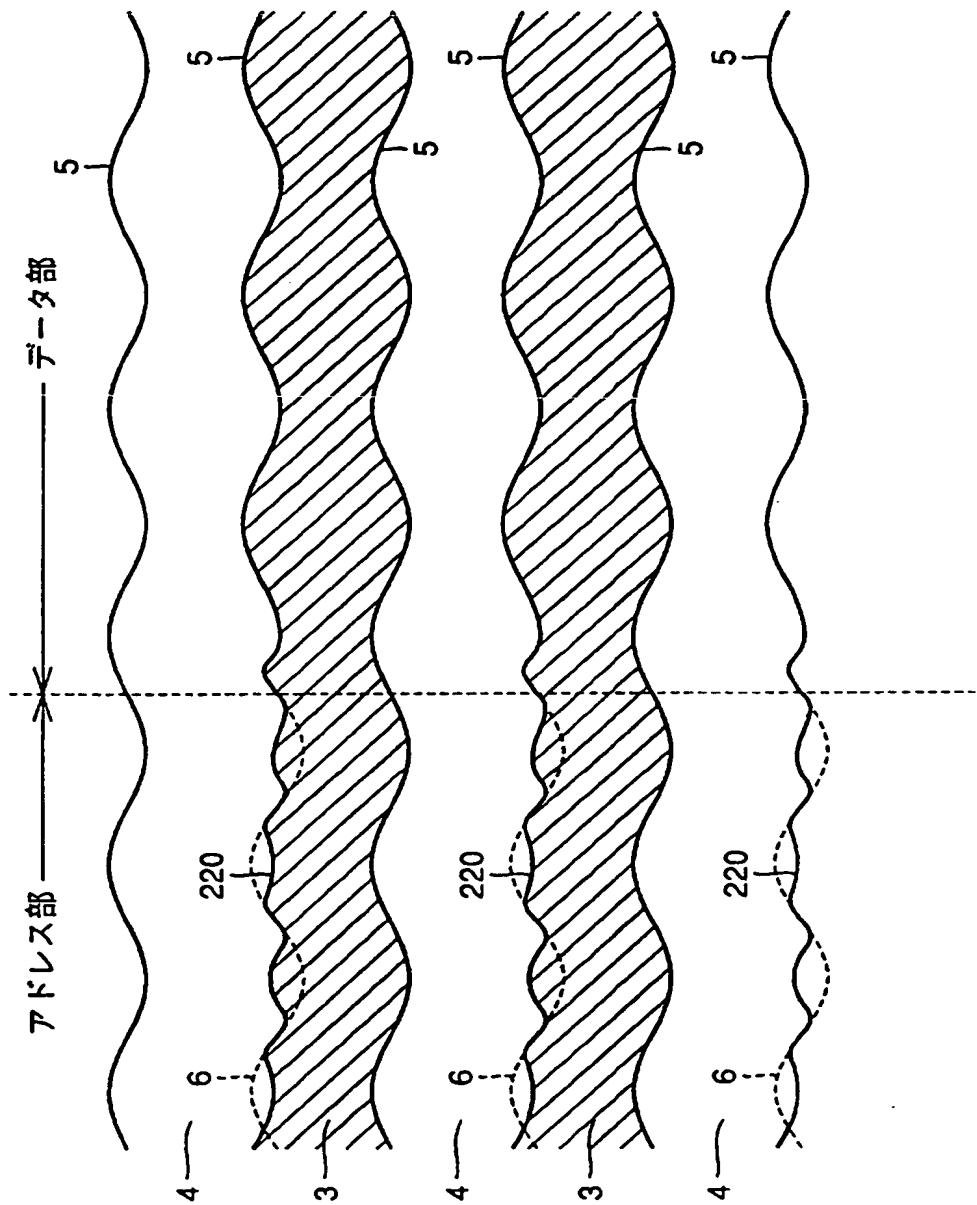
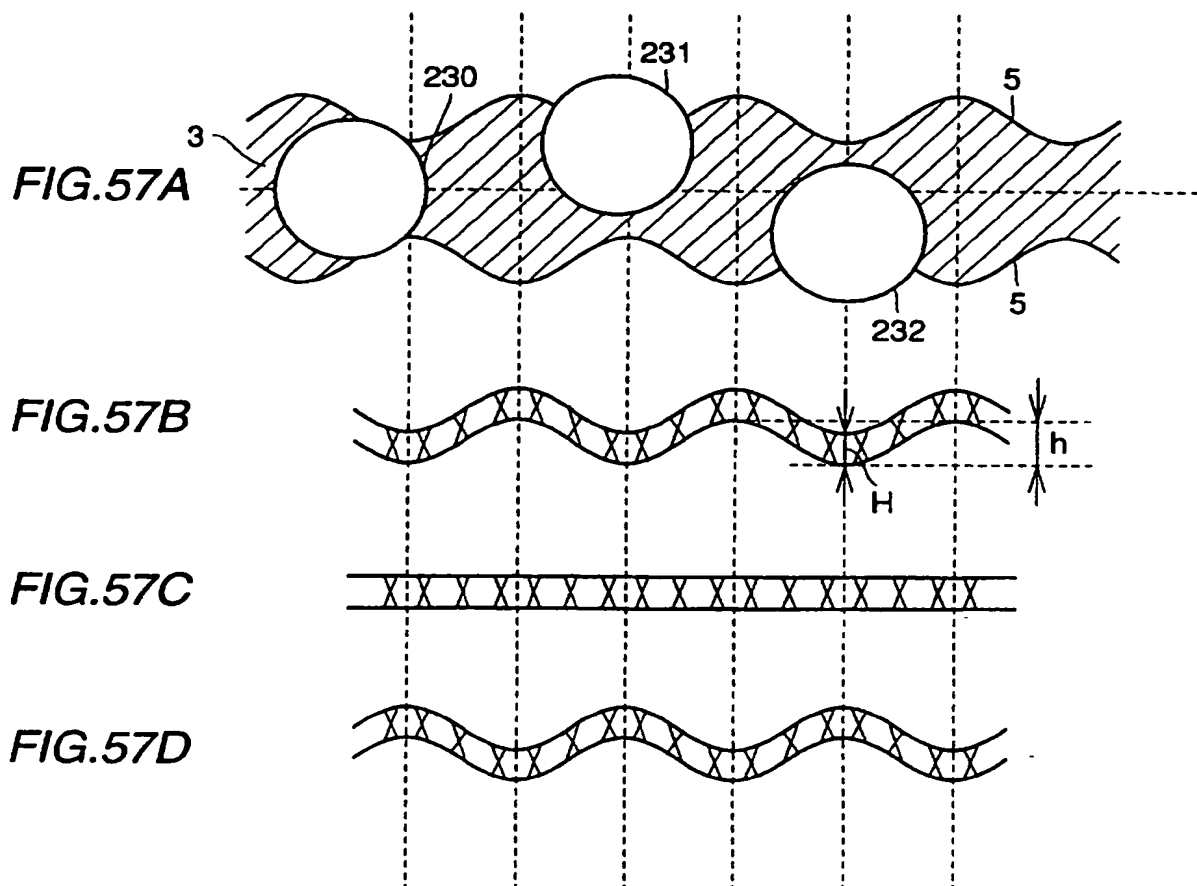


FIG.56





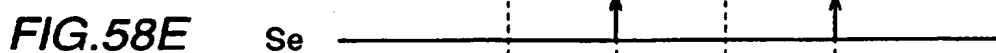
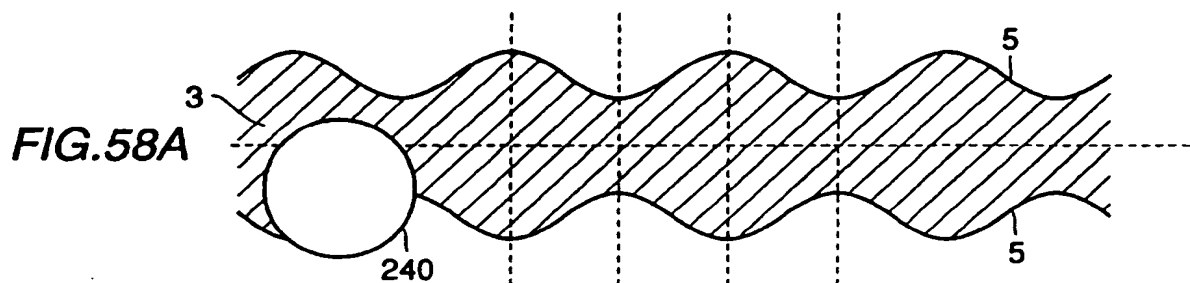


FIG.59

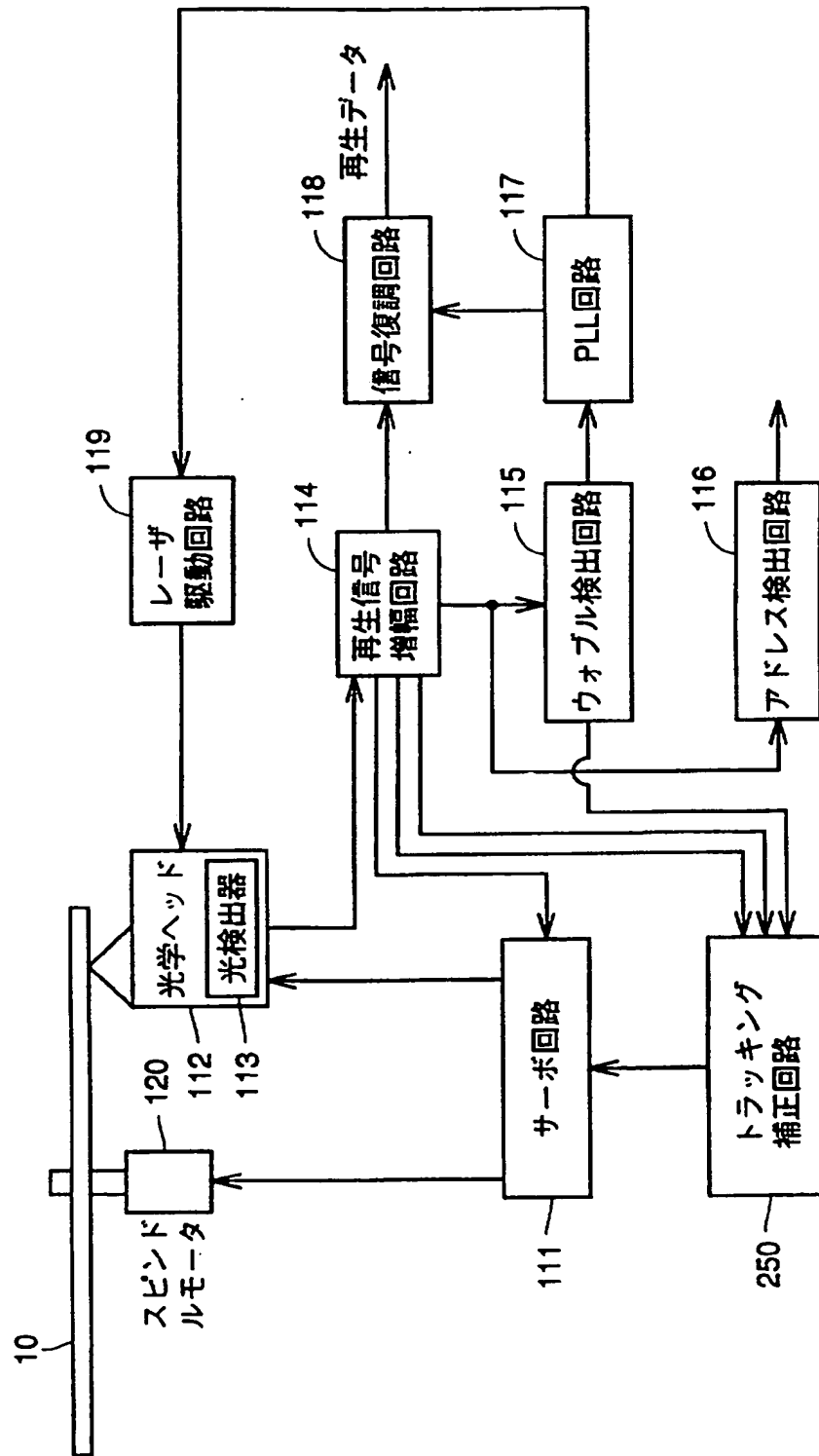


FIG.60

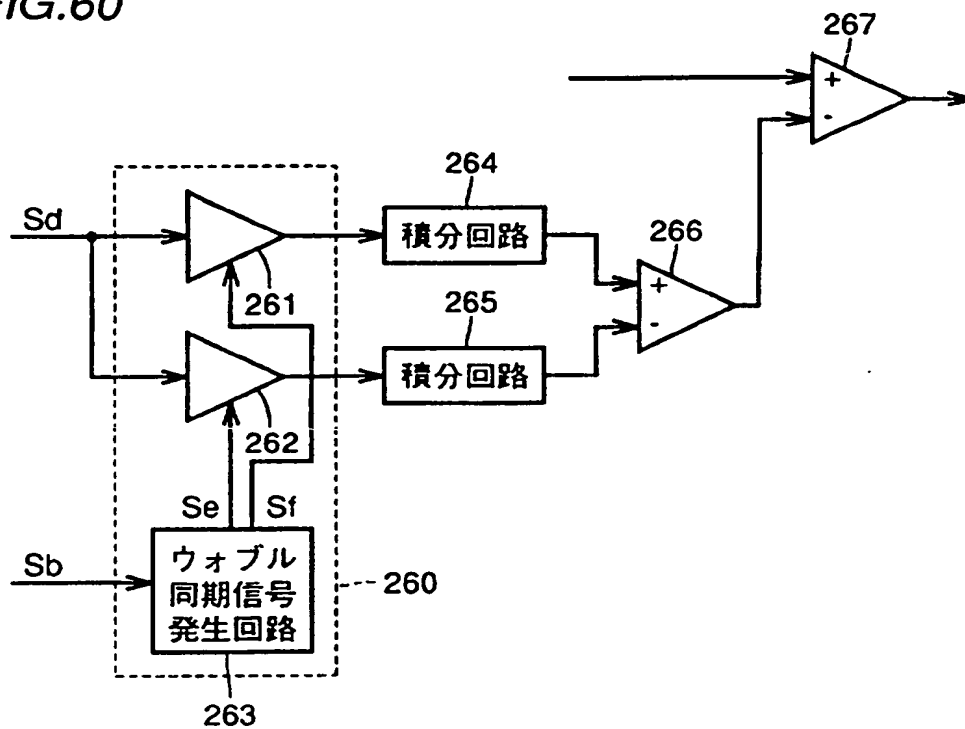


FIG.61

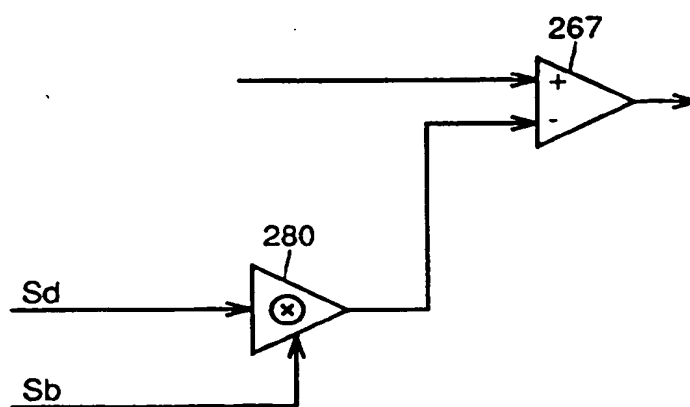


FIG.62

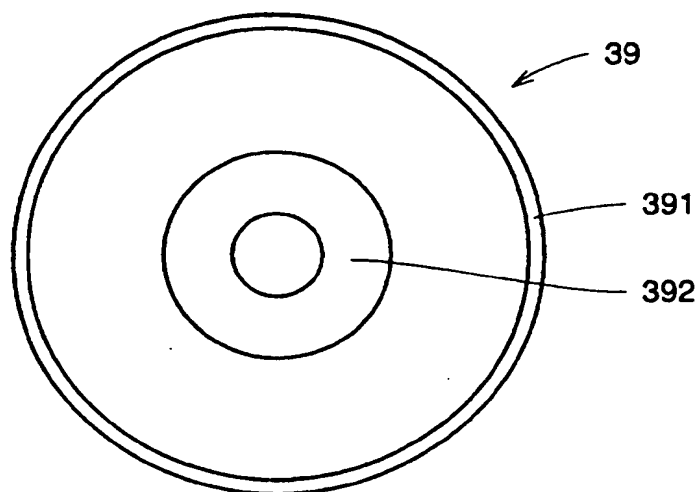


FIG.63

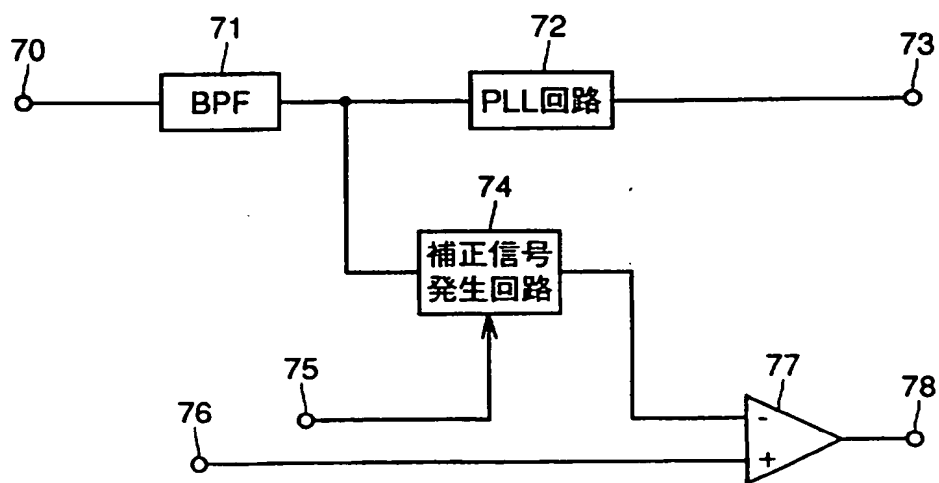


FIG.64A



FIG.64B

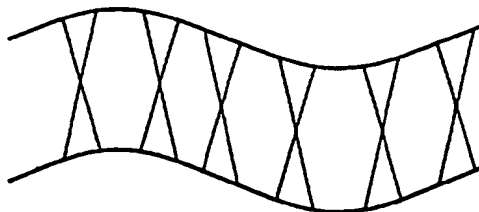


FIG.64C

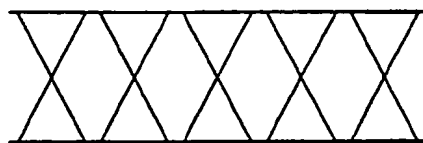


FIG.65

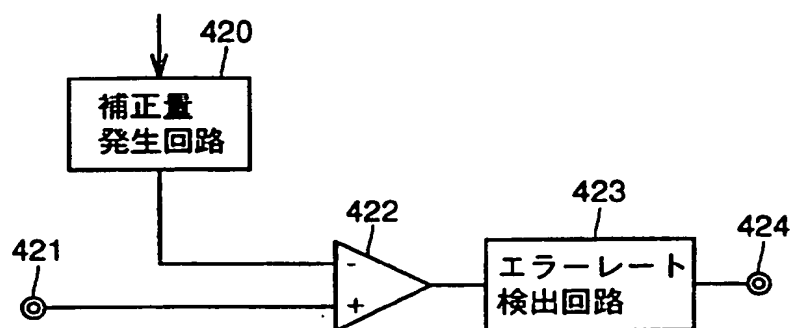


FIG.66

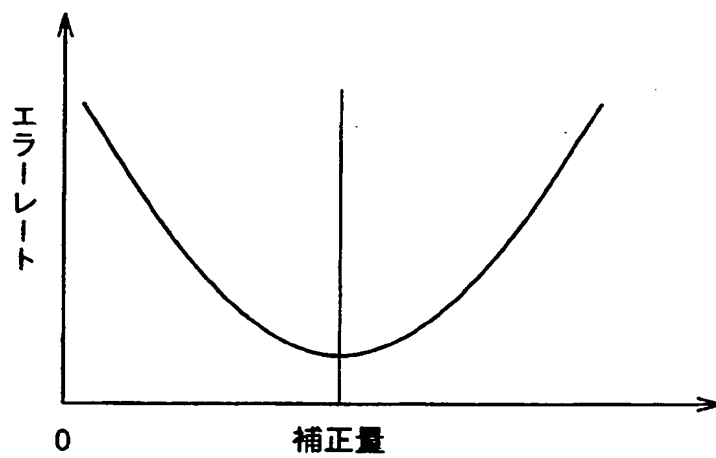


FIG.67

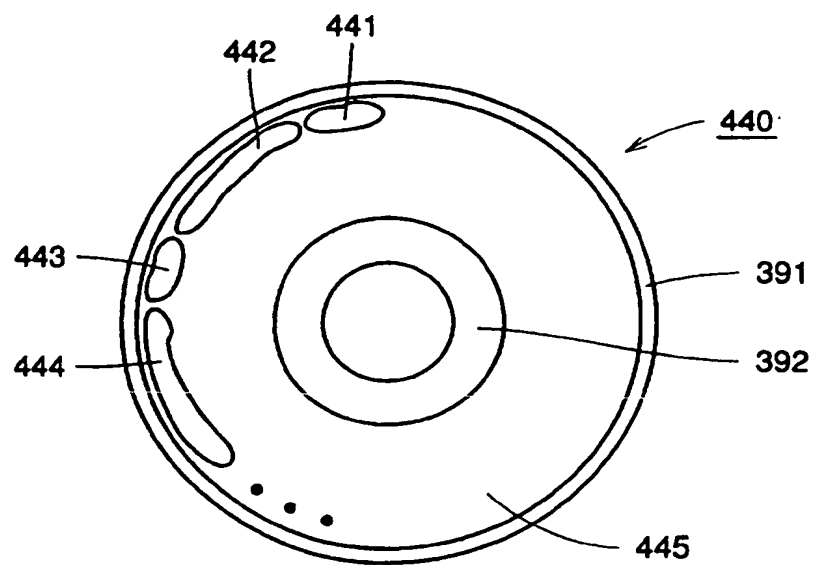


FIG.68

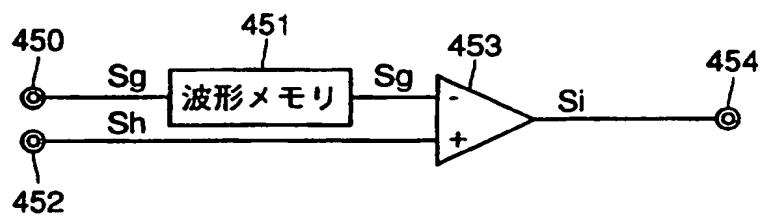


FIG.69A

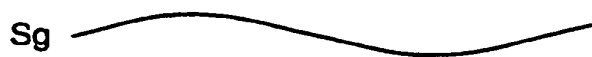


FIG.69B

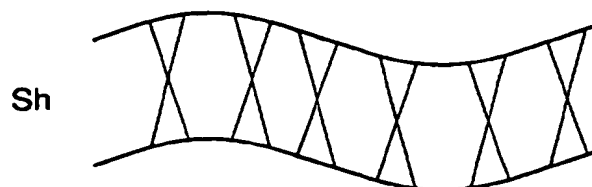


FIG.69C

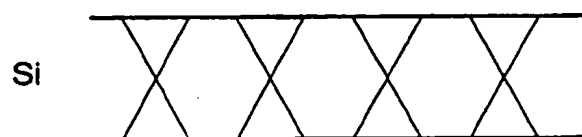


FIG.70

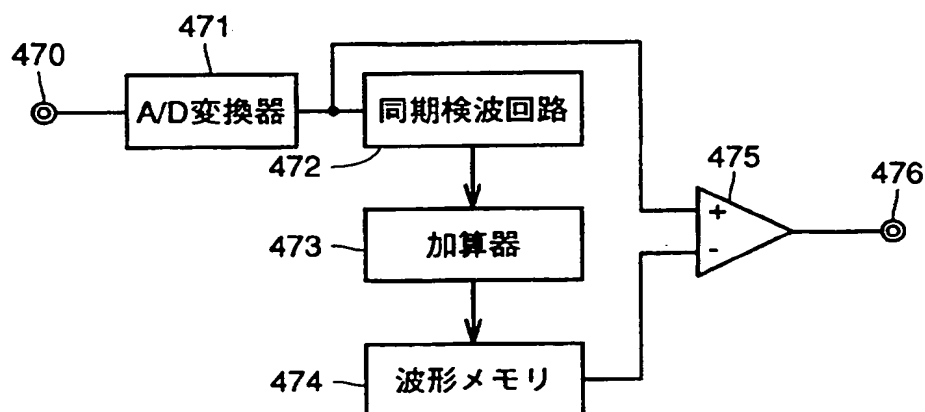


FIG.71

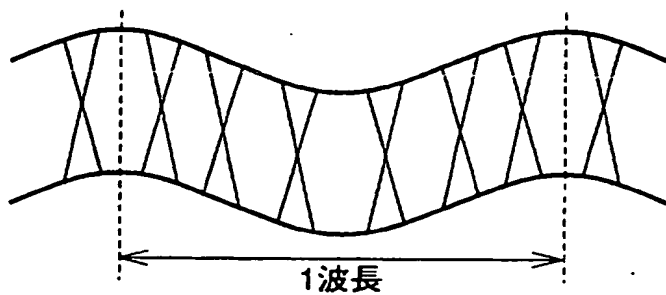


FIG.72A

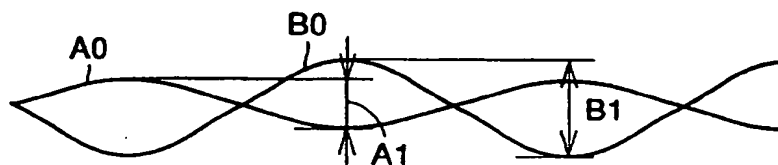


FIG.72B

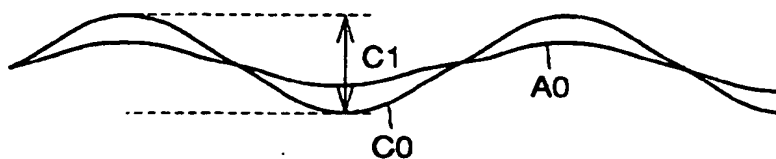


FIG.72C

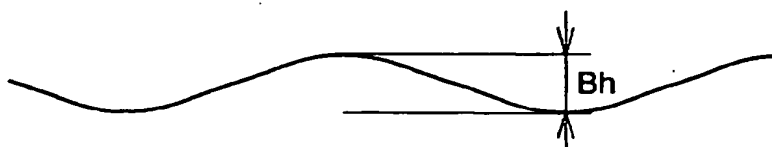


FIG.72D

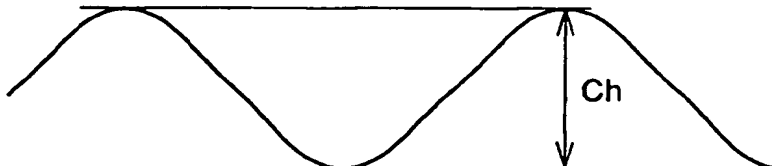


FIG.73

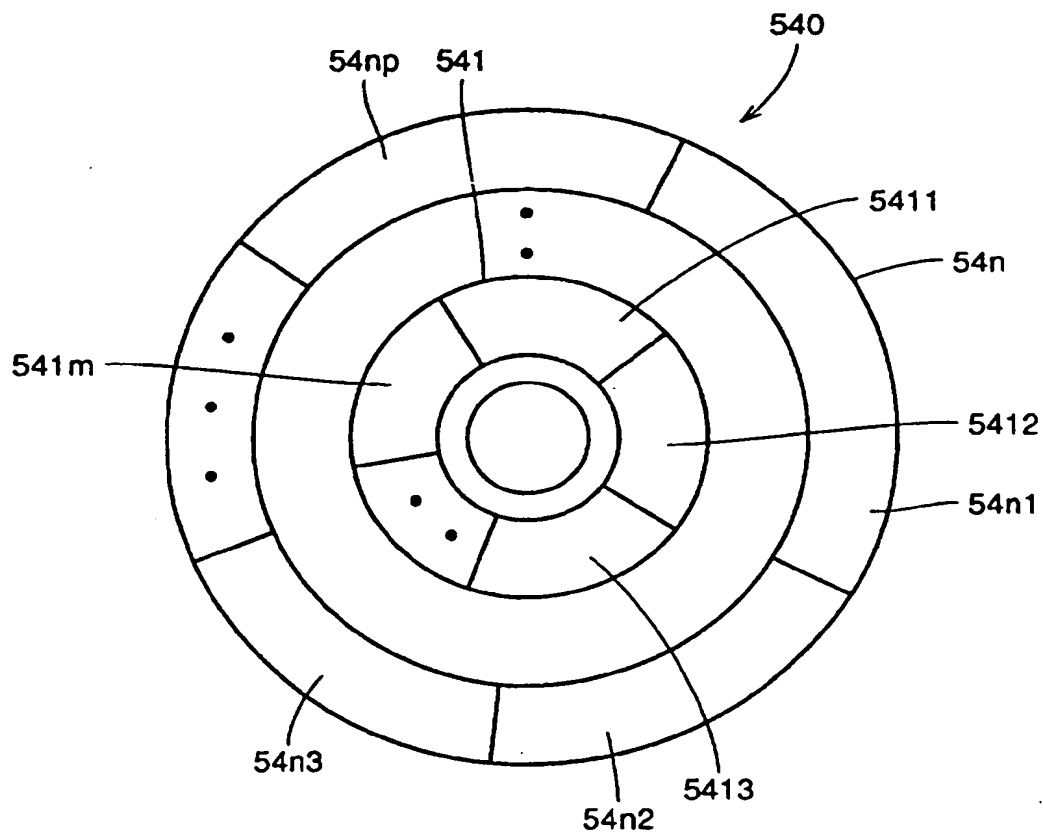


FIG. 74

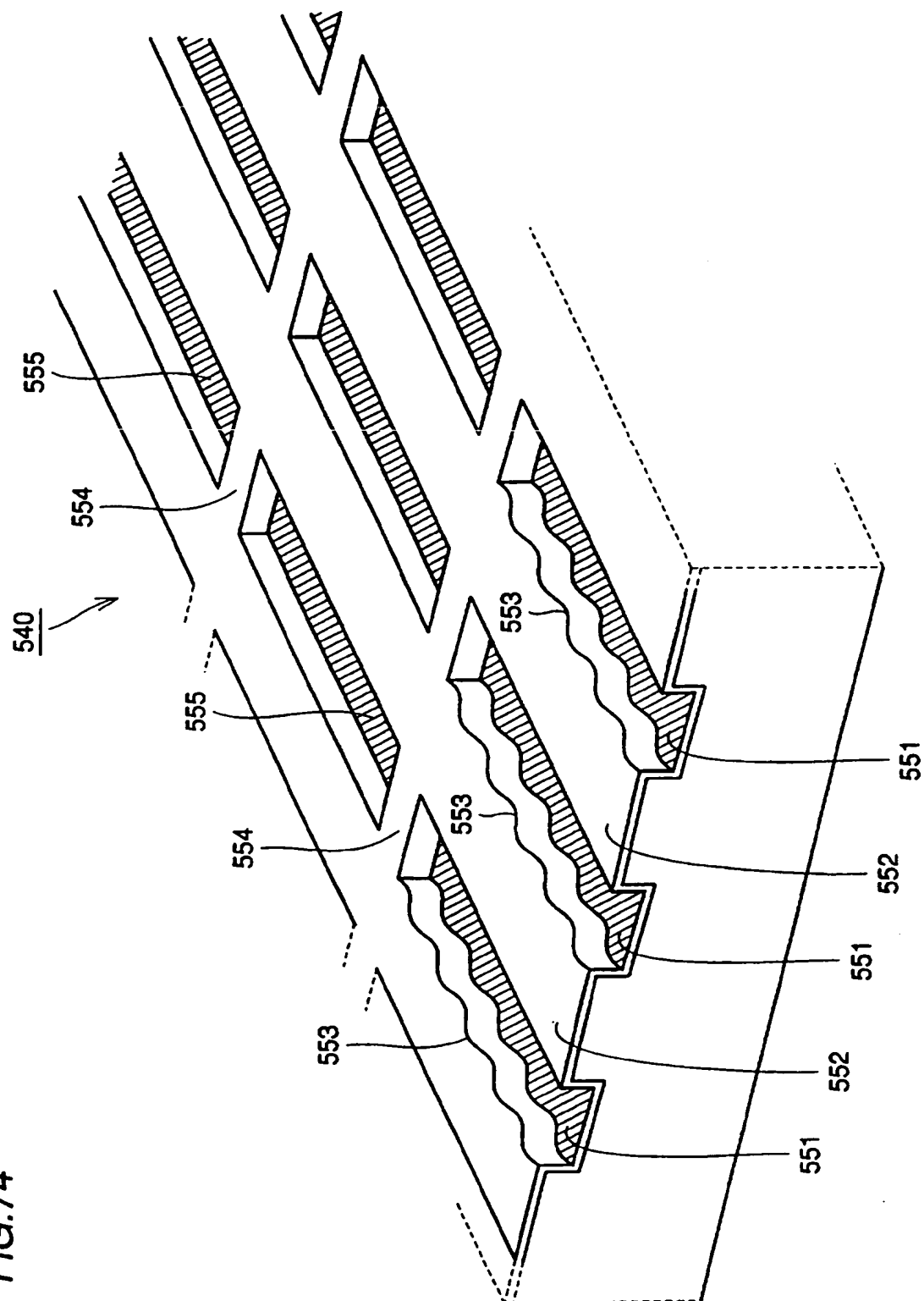
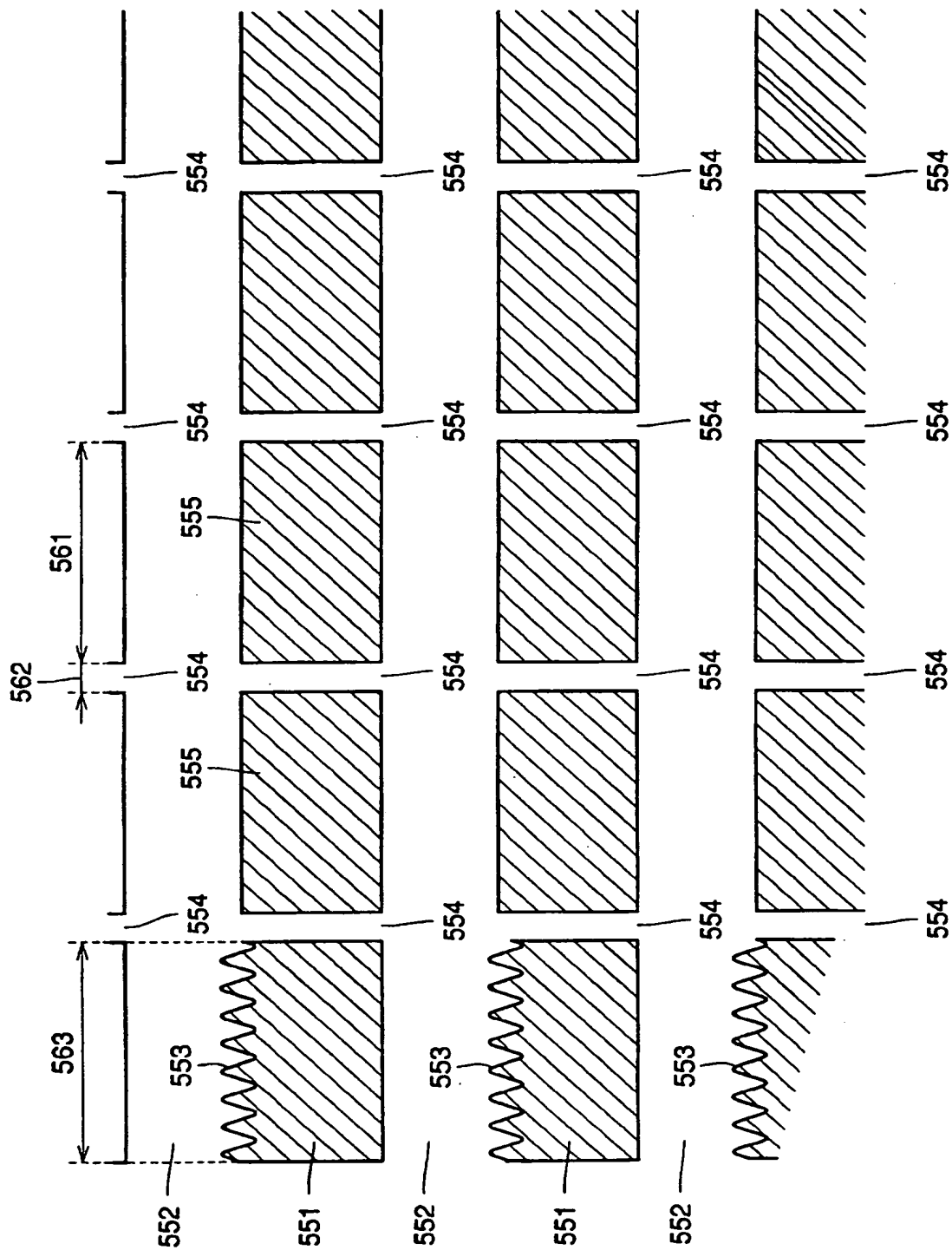


FIG.75



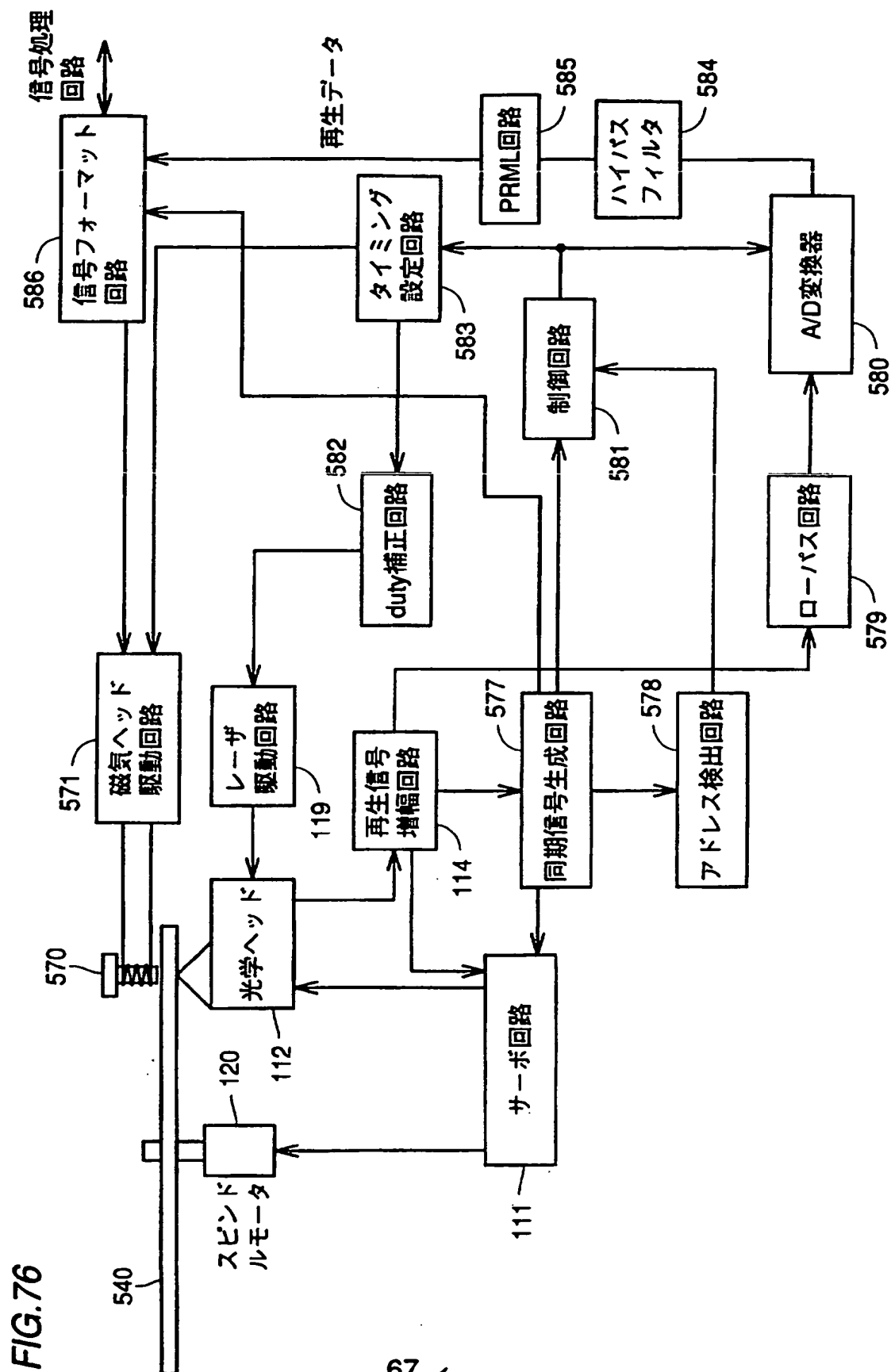
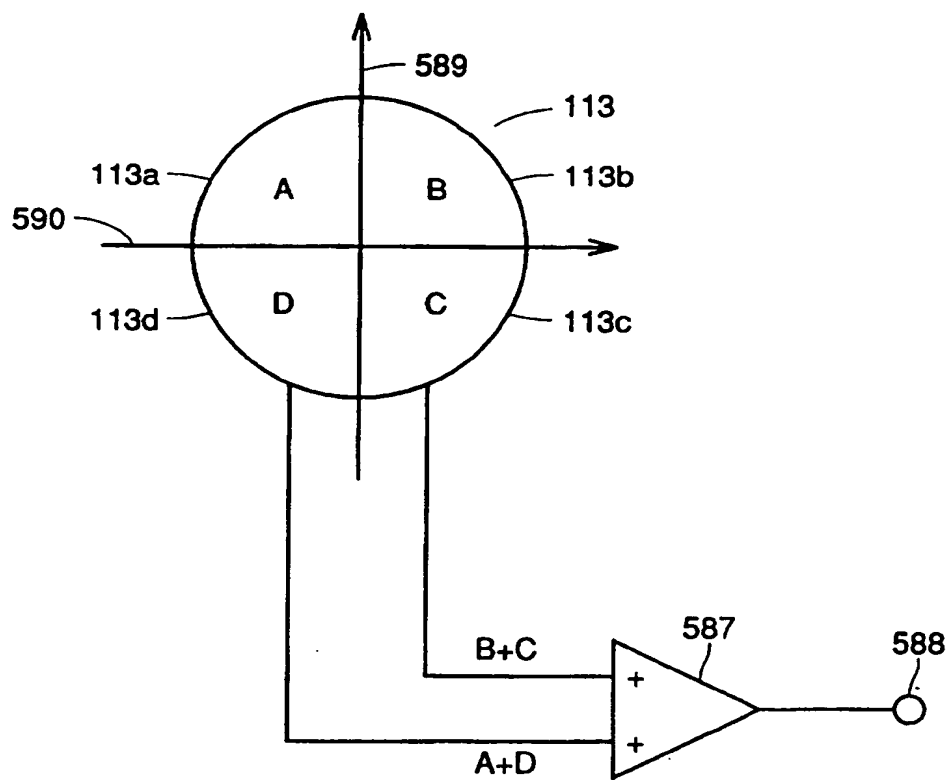


FIG. 77



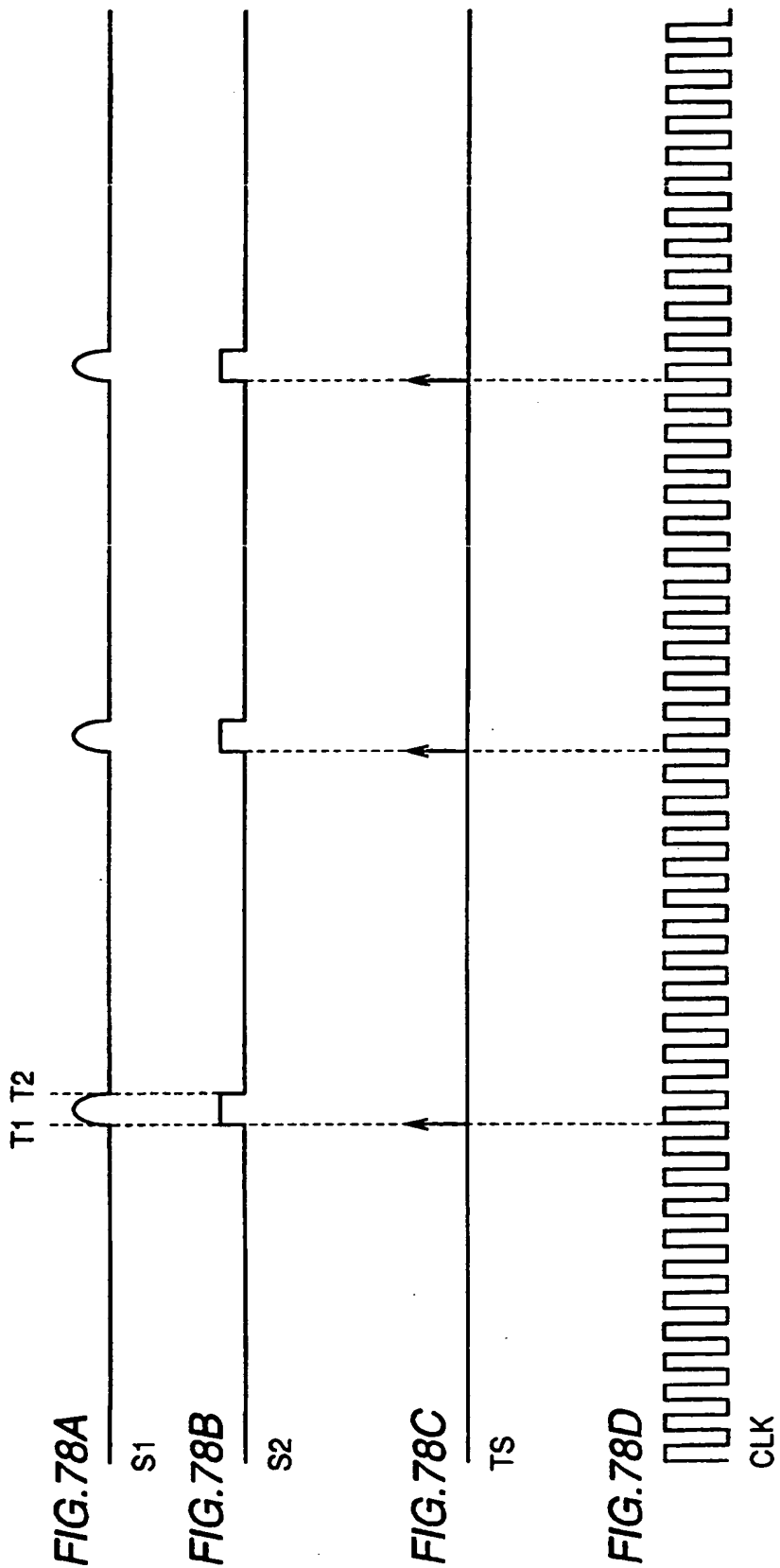
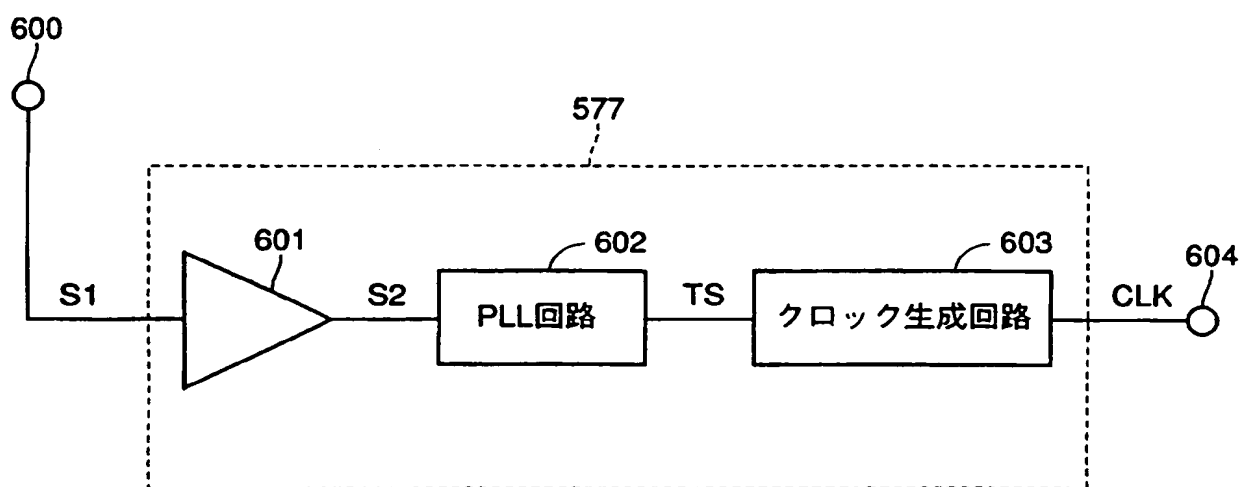


FIG. 79



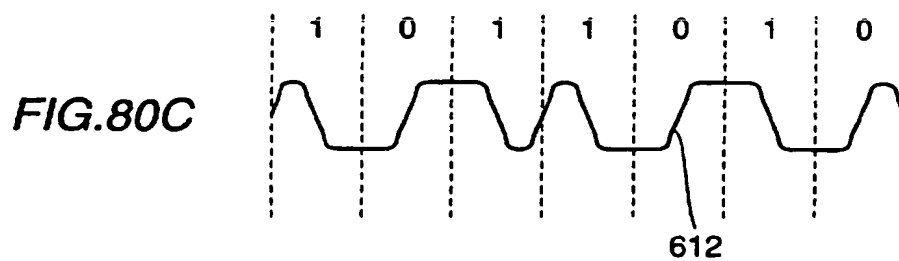


FIG.82

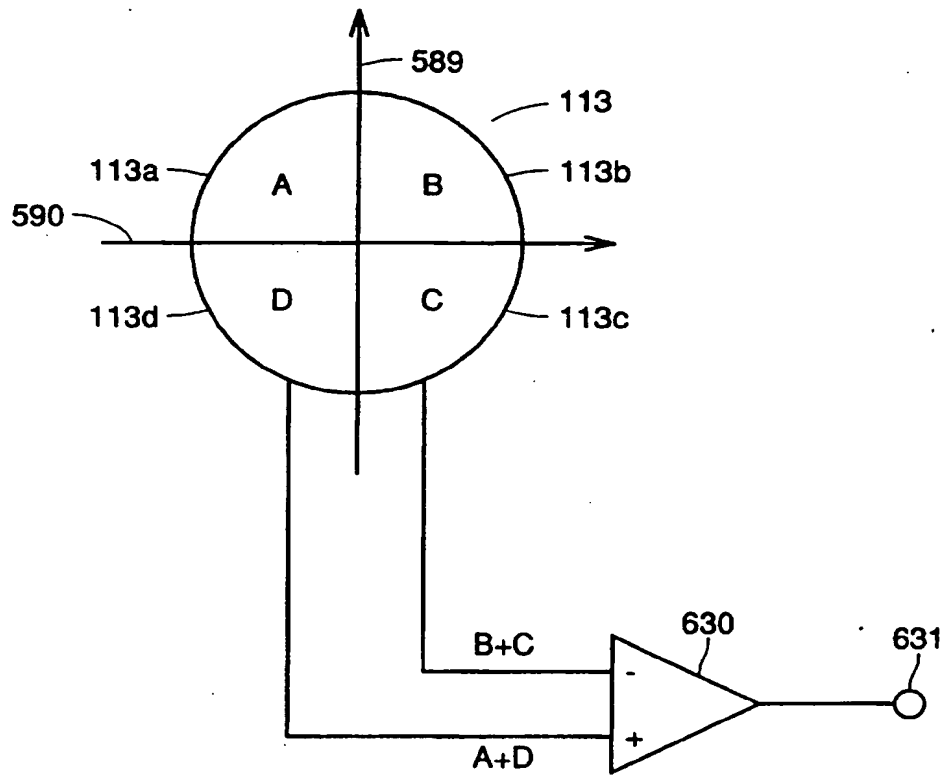


FIG. 83

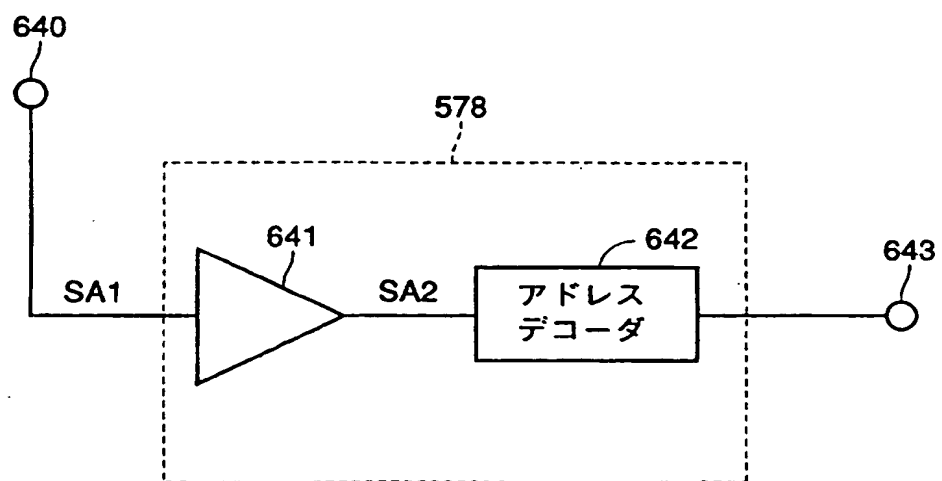
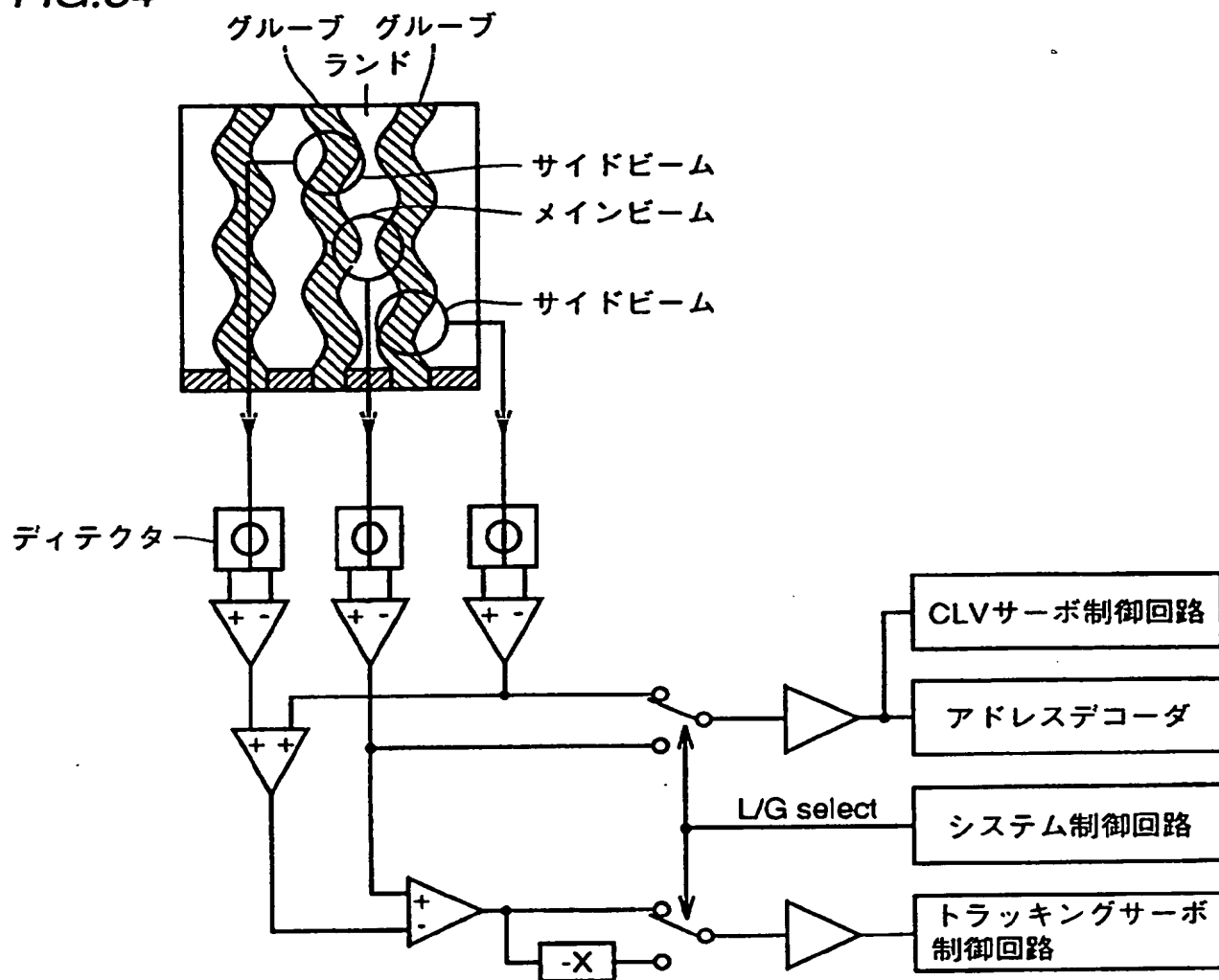


FIG.84



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G11B7/007, G11B7/09, G11B7/24, G11B11/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G11B7/007, G11B7/09, G11B7/24, G11B11/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1955 - 1997

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997

Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 6-243468, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), September 2, 1994 (02. 09. 94) (Family: none)	1, 6, 7 3, 8, 10, 13
X Y	JP, 5-314538, A (Sharp Corp.), November 26, 1993 (26. 11. 93) (Family: none)	2, 15, 17 1, 5, 20, 21
X Y	JP, 2-68721, A (Sharp Corp.), March 8, 1990 (08. 03. 90) (Family: none)	4 8, 11, 14, 16
X Y	JP, 7-210873, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), August 11, 1995 (11. 08. 95) (Family: none)	9 5, 8, 10, 20, 21
X Y	JP, 4-184729, A (Seiko Epson Corp.), July 1, 1992 (01. 07. 92) (Family: none)	12 13, 14
X Y	JP, 7-73508, A (NEC Corp.), March 17, 1995 (17. 03. 95) (Family: none)	19 3, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

August 12, 1997 (12. 08. 97)

Date of mailing of the international search report

September 2, 1997 (02. 09. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP97/02442

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. G11B 7/007, G11B 7/09
 G11B 7/24, G11B11/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. G11B 7/007, G11B 7/09
 G11B 7/24, G11B11/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1955-1997年
 日本国公開実用新案公報 1971-1997年
 日本国登録実用新案公報 1994-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 6-243468, A (松下電器産業株式会社) 2. 9月. 1994 (02. 09. 94) (ファミリーなし)	1, 6, 7 3, 8, 10, 13
X Y	JP, 5-314538, A (シャープ株式会社) 26. 11月. 1993 (26. 11. 93) (ファミリーなし)	2, 15, 17 1, 5, 20, 21
X Y	JP, 2-68721, A (シャープ株式会社) 8. 3月. 1990 (08. 03. 90) (ファミリーなし)	4 8, 11, 14, 16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 08. 97

国際調査報告の発送日

02.09.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川崎 健

印

5D

9464

電話番号 03-3581-1101 内線 3553

國際出願番号 PCT/JP97/02442

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1992年7月)